

INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN LA ARGUMENTACIÓN SOBRE EL
APRENDIZAJE DE LA NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO

José Alfredo Domínguez Hernández

Melissa Andrea López Pareja

Universidad Tecnológica de Pereira

Maestría en Educación

Pereira

2019

INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN LA ARGUMENTACIÓN SOBRE EL
APRENDIZAJE DE LA NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO

José Alfredo Domínguez Hernández

Melissa Andrea López Pareja

Mg. Willian Rojas Vinasco

Director de la Investigación

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Maestría en Educación

Pereira

2019

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Pereira, ____ de _____ del 2018

La ciencia es el padre del conocimiento, pero las opiniones son las que engendran la ignorancia.

Hipócrates de Cos (460 a. C. – 370 a. C.)

Siempre que enseñes; enseña también, a la vez, a dudar de lo que enseñas.

José Ortega y Gasset.

Agradecimientos

Queremos manifestar nuestros más sinceros agradecimientos a:

Dios por ser nuestro sostén y fortaleza en este arduo camino de aprendizaje, por estar en cada momento de nuestras vidas y regalarnos la sabiduría que necesitamos para hacer realidad este trabajo.

Al Mg. Willian Rojas Vinasco por su compromiso, paciencia y persistencia en este proceso formativo, a los compañeros de la línea de investigación en Ciencias Naturales por su valiosa cooperación y apoyo durante los seminarios durante la maestría.

A los profesores de la maestría en educación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) y en especial a la profesora Clara Lanza, por su incondicional apoyo en este proceso.

A los directivos y compañeros de las instituciones educativas Livio Reginaldo Fischione y María Auxiliadora por el respaldo brindado y los espacios requeridos para desarrollar la investigación.

A los estudiantes y padres de familia del grado 9°-1 de la jornada vespertina de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y 9°- 1 de la jornada matinal de la Institución Educativa María Auxiliadora por brindar su autorización y su valiosísima colaboración durante todo el proceso investigativo, ya que sin ellos nunca se hubiese podido llevar a cabo este estudio.

MELISSA ANDREA: A mi querido esposo Edson Nicolás, a mis hijos Nicolás Manuel y Edson Camilo por ser la luz en este camino, por toda su paciencia, comprensión, y amor durante todo el estudio tanto presencial e investigativo; a mis padres Nuvis Pareja y Celso López y mis hermanos, especialmente Hernando Camilo y Miguel Fernando por ser mi inspiración y por los

espacios restringidos para ellos en muchísimas ocasiones; a mis demás familiares y amigos por ser incondicionales.

JOSÉ ALFREDO: A mi amada esposa Massiel por todo el sacrificio y comprensión por el tiempo negado, mis hijos José Daniel, Esteban y mi pequeña gigante Abby por ser el motor en cada momento vivido durante esta maestría, a mis padres Nora Hernández y Sixto Domínguez por sus enseñanzas de vida y a mi pastora Cecilia Cuello por sus oraciones de fé.

Contenido

CONTENIDO	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XIV
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	18
2. MARCO TEÓRICO	38
2.1. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES	38
2.1.1. <i>Modelos de Enseñanza de las Ciencias Naturales</i>	40
2.1.2. <i>Enseñanza por indagación.</i>	41
2.1.2.1. <i>Tipos de indagación</i>	43
2.2. UNIDAD DIDÁCTICA	44
2.3 ARGUMENTACIÓN	50
2.4. DIARIO DE CAMPO.....	53
2.5. ACERCA DE LA NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO.....	54
2.5.1. <i>Impulso nervioso y sinapsis:</i>	54
2.5.2. <i>Neurotransmisores</i>	57
3. DISEÑO METODOLÓGICO	60
3.1. PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN	62
3.1.1. <i>Etapas de planificación</i>	63
3.1.2. <i>Etapas de trabajo de campo y recolección de información</i>	64
3.1.3. <i>Etapas de análisis e interpretación de resultados</i>	65

4. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	70
4.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO	72
4.1.1. <i>Resultados del cuestionario inicial.</i>	73
4.1.2. <i>Implementación de la unidad didáctica</i>	88
4.1.3. <i>Análisis cuestionario final e incidencia de la unidad didáctica</i>	94
4.1.4. <i>Análisis diario de campo</i>	115
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122
5. REFERENCIAS	125
7. ANEXOS	131
7.1. ANEXO A: REJILLA DE EVALUACIÓN PARA EL PRETEST Y POSTEST DE ARGUMENTACIÓN .	131
7.2. ANEXO B: REJILLA DE VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	138
7.3. ANEXO C: CUESTIONARIOS	139
7.4. ANEXO D: GUÍAS DE ACTIVIDADES DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA.....	145
7.5. ANEXO E: AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN	200
7.6. ANEXO F: TEST DE ESTILOS DE APRENDIZAJE (W DE GREGORI)	210
7.7. ANEXO G: CONTRATO DIDÁCTICO	212

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1.....	57
<u>Tabla 2.....</u>	62
<u>Tabla 3.....</u>	65
Tabla 4.....	66
Tabla 5.....	68
Tabla 6.....	77
Tabla 7.....	83
Tabla 8.....	87
Tabla 9.....	92
Tabla 10.....	98
Tabla 11.....	102

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Resultados históricos de Colombia en ciencias, en comparación con el promedio de los países de Latinoamérica, el promedio de los países miembros de la OCDE y el promedio de los países asociados a la OCDE. Copyright 2016 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.....	¡Error! Marcador no definido.20
Figura 2. Resultados de Colombia en las sub escalas de competencia científica, en comparación con el promedio de los países Latinoamérica, el promedio de los países miembros de la OCDE y el promedio de los países asociados a la OCDE. Copyright 2016 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.	21
Figura 3. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño 2016, en el departamento y el país en ciencias naturales, noveno grado. Copyright 2017 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.....	23
Figura 4. Comparativo de los resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales 2014-2016: distribución de los estudiantes de I.E. Livio Reginaldo Fischione, según rangos de puntaje y niveles de desempeño. Copyright 2017 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.....	24
Figura 5. Comparativo de los resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales 2014-2016: distribución de los estudiantes de la I.E.R. María Auxiliadora, según rangos de puntaje y niveles de desempeño. Copyright 2017 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.....	24
Figura 6. Ciclos de aprendizaje de Jorba y Sanmartí.....	45
Figura 7. La argumentación, resumen de sus significados y contribuciones.....	51

Figura 8.	Representación de la comunicación entre neuronas. (Fischbach, 1993).	54
Figura 9.	Modelo de llegada de un impulso eléctrico y producción de neurotransmisores desde las vesículas sinápticas.	56
Figura 10.	Ruta de implementación de los instrumentos utilizados en la investigación. .	66
Figura 11.	Distribución estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado 901 de la institución educativa Livio Reginaldo Fischione. Fuente: Domínguez y López (2017).	71
Figura 12.	Distribución estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado 901 de la institución educativa María Auxiliadora. Fuente: Domínguez y López (2017)	72
Figura 13.	Resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario inicial aplicado a 33 estudiantes del grado 901, jornada vespertina de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione de Riohacha.	73
Figura 14.	Resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario inicial aplicado a 18 estudiantes del grado (901), de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas.	74
Figura 15.	Análisis descriptivo de los resultados del cuestionario inicial de las instituciones educativas Livio Reginaldo Fischione y Maria Auxiliadora de Cuestecita.	76
Figura 16.	Histograma de los niveles de argumentación para el cuestionario inicial de los 33 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa urbana Livio Reginaldo Fischione.	79
Figura 17.	Resultado en porcentaje de los niveles de argumentación para cuestionario inicial de los 33 estudiantes del grado 901 de la I. E. Livio Reginaldo Fischione.	79
Figura 18.	Histograma de los niveles de argumentación para el cuestionario inicial de los 18 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita.	80

Figura 19.	Resultado del porcentaje de los niveles de argumentación para el cuestionario inicial de los 18 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita.....	81
Figura 20.	Resultados de la autoevaluación de los indicadores de desempeño en el contrato didáctico de los estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione. Fuente: Domínguez y López (2018).....	89
Figura 21.	Resultados de la autoevaluación de los indicadores de desempeño en el contrato didáctico de los estudiantes del grado 901 de la I.E.R María Auxiliadora de Cuestecita. Fuente: Domínguez y López (2018).	90
Figura 22.	Resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario final aplicado a 33 estudiantes del grado (901), de la I.E. Livio Reginaldo Fischione	94
Figura 23.	Resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario final aplicado a 18 estudiantes del grado (901), de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas.	95
Figura 24.	Histograma de los niveles de argumentación para el cuestionario final de los 33 estudiantes del grado 901 de la I.E.R. Livio Reginaldo Fischione.	97
Figura 25.	Histograma de los niveles de argumentación para el cuestionario final de los 18 estudiantes del grado 901 de la I.E.R. Maria Auxiliadora de cuestecitas.	99
Figura 26.	Comparativo por niveles entre el cuestionario inicial y el cuestionario final realizado por 33 estudiantes del grado 9° de la I.E. Livio Reginaldo Fischione	100
Figura 27.	Comparativo por niveles entre el cuestionario inicial y el cuestionario final realizado por 18 estudiantes del grado 9° de la I.E.R. María Auxiliadora de Cuestecitas.	99

Figura 28.	Comparativo entre los resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario inicial y final de los 33 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione.....	102
Figura 29.	Comparativo entre los resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario inicial y final de los 18 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas.....	103
Figura 30.	Análisis estadístico descriptivo de los resultados del cuestionario inicial y final de las instituciones educativas María Auxiliadora de Cuestecita y Livio Reginaldo Fischione de Riohacha	103

Resumen

Este proyecto hace parte del macro proyecto de la línea de ciencias exactas y naturales “unidades didácticas para favorecer la argumentación en los niveles de preescolar, básica y media”, es un estudio de tipo cuantitativo y pretende comprobar la hipótesis: que una unidad didáctica con énfasis en la indagación mejora la argumentación en los estudiantes del grado noveno de las Instituciones Educativas, Livio Reginaldo Fischione y María Auxiliadora de Cuestecita; esto a partir del aprendizaje de la neurotransmisión en el ser humano. Para ello, se utilizaron como técnicas e instrumentos un cuestionario aplicado antes y después de implementada la unidad didáctica y un diario de campo. Como resultado, luego del análisis descriptivo y con el uso de la prueba T-student para muestras emparejadas se corroboró la hipótesis alternativa, ya que la unidad didáctica mejoró de forma significativa en los estudiantes de las instituciones Livio Reginaldo Fischione ($P_1(T \leq t)_{dos\ colas} = 5,99015E-15$) y María Auxiliadora de Cuestecitas ($P_2(T \leq t)_{dos\ colas} = 1,96398E-08$), la argumentación. Al respecto se concluye, que para favorecer la capacidad de argumentación en los estudiantes es necesario fomentar la estructuración e implementación de unidades didácticas, contextualizadas en sesiones según el ciclo del aprendizaje, y basadas en la metodología de enseñanza por indagación; ya que esto, posibilitó en el aula, la construcción de datos y conceptos básicos sobre la neurotransmisión en el ser humano, para que, como se evidenció al final de la investigación se formularan más justificaciones que apoyaran la conclusión. Es así, como esta investigación se constituye un referente para los docentes que buscan favorecer la argumentación en sus clases, al igual, que para la comunidad del campo y la didáctica de las ciencias naturales.

Palabras claves: Argumentación, unidad didáctica, indagación, diario de campo, neurotransmisión.

Abstract

This project is part of the macro project of the line of exact and natural sciences "didactic units to favor the argumentation in the preschool, basic and middle levels", is a quantitative study, tried to verify the hypothesis: that a didactic unit with emphasis in the investigation improves the argumentation in the students of the ninth grade of the Educational Institutions, Livio Reginaldo Fischione and María Auxiliadora de Cuestecita; this from the learning of neurotransmission in the human being. For this, a questionnaire applied before and after the teaching unit and a field diary were used as techniques and instruments. As a result, after the descriptive analysis and with the use of the T-student test for paired samples, the alternative hypothesis was corroborated, since the didactic unit significantly improved in the students of the institutions Livio Reginaldo Fischione ($P_1(T \leq t)_{two\ tails} = 5,99015E-15$) y María Auxiliadora de Cuestecitas ($P_2(T \leq t)_{two\ tails} = 1,96398E-08$), the argumentation. In this regard it is concluded that in order to favor the argumentation capacity in the students it is necessary to promote the structuring and implementation of teaching units, contextualized in sessions according to the learning cycle, and based on the methodology of teaching by inquiry; as this, it made possible in the classroom, the construction of data and basic concepts about neurotransmission in human being, so that, as it was evidenced at the end of the investigation, more justifications were made that support the conclusion. This is how this research is a reference for teachers who seek to encourage argumentation in their classes, as well as for the community of the field and the teaching of natural sciences.

Keywords: Argumentation, didactic unit, inquiry, field diary, neurotransmission.

Presentación

Para comprender el desarrollo de esta investigación y tener claridad en cada una de sus etapas, se presentan los apartados que relacionan la incidencia de una unidad didáctica en la argumentación sobre el aprendizaje de la neurotransmisión en el ser humano:

En el primer apartado se encuentra la presentación que incluye la formulación del problema, la justificación, los objetivos y los antecedentes que fundamentan la investigación.

En el segundo apartado, se presentan el referente conceptual, los referentes teóricos que sustentan la investigación.

En el tercer apartado se encuentra el marco metodológico: tipo de investigación, enfoque, diseño, muestra, instrumento de recolección de información y fases de la investigación. En este capítulo se da la descripción detallada de los procesos que se realizaron para obtener y clasificar la información que permite inferir los resultados.

El cuarto apartado se concentra en el análisis de los resultados; la interpretación de lo obtenido con el fin de generar las conclusiones cuantitativas de la incidencia de la unidad didáctica sobre la argumentación, y algunas cualitativas sobre la reflexión del diario de campo.

En el quinto apartado se exponen las conclusiones de la investigación, producto del análisis.

En el sexto apartado se presentan las recomendaciones de la investigación.

Y finalmente se pueden encontrar las referencias bibliográficas y anexos utilizados para el desarrollo de la investigación.

1. Descripción del problema

La enseñanza tradicional por transmisión que hoy en día predomina en las aulas, es una de las razones que propicia la carencia de actividades para la argumentación y que se ven reflejadas en la dificultad que tienen los estudiantes para tomar posiciones y decisiones acertadas y responsables respecto a temas de interés social; como los problemas del medio ambiente, el cuidado de la salud, el uso adecuado de las tecnologías, etc. (Jiménez, 2010). En este sentido, se puede asegurar que las prácticas tradicionales en la escuela han concebido un pensamiento de las ciencias naturales y de su enseñanza dentro del aula como una disciplina rigurosa y exacta, alejada de los objetivos reales de las ciencias como tal (García, 2008).

Además, los estudiantes actúan como entes pasivos en el proceso de aprendizaje de la ciencia, porque los docentes en su mayoría se centran en profundizar procedimientos mecánicos que no contribuyen al razonamiento, y al desarrollo del pensamiento crítico, lo que conlleva a dificultades en el análisis e interpretación de datos o situaciones hipotéticas del quehacer diario y en la capacidad para la resolución de problemas, esto se refleja en las aulas de clases donde se evidencian discrepancias entre lo que desea transmitir el docente y lo que realmente percibe el estudiante, o lo que este último reconoce del tema planteado en muchas ocasiones (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001).

Es evidente, que los modelos de educación tradicional de aprendizaje idean a la ciencia como un conjunto de conocimientos ya concluidos, absolutos y auténticos (Kaufman, 2000). Es por ello, que el profesorado continúa utilizando métodos de enseñanza basados en la transmisión del conocimiento, llevando a los estudiantes a una actitud pasiva y a un aprendizaje memorístico, en la que no se esmeran por indagar y desarrollar el pensamiento crítico, fundamental en la construcción del conocimiento.

Es más, en los entornos educativos a través del tiempo se ha ido reconociendo la importancia de la enseñanza de las ciencias, del alcance que ésta tiene en la transformación de la vida cotidiana de los individuos y su influencia en la formación de buenos ciudadanos; sin embargo, en la enseñanza existen falencias en el fomento de capacidades relacionadas con el pensamiento crítico, como por ejemplo la argumentación. Dado que, según Jiménez (2010), el uso de actividades en el aula de clase para mejorar las capacidades de argumentación de los estudiantes es todavía relativamente escaso.

En este sentido, según Perales y Cañal (2000), cuando se enseñan contenidos sin mostrar la utilidad de lo que se aprende y sin contextualizarlos en el medio en el que se vive como se hace en la educación tradicional, es decir, centrados en las mismas actividades como lo son talleres y lecciones de texto, se provoca una gran desmotivación y desinterés por aprender ciencias entre los estudiantes.

Por consiguiente, las actividades pedagógicas enseñadas tradicionalmente inhiben en el estudiante la capacidad de pensar críticamente la realidad y el entorno que lo rodea, ya que generan en ellos, dificultad para aplicar ante nuevas situaciones las capacidades relacionadas con la argumentación (Jiménez, 2010). Lo cual, encamina al estudiante hacia la construcción de argumentos poco coherentes y de escaso valor científico (Campaner, 1997).

Algunos estudios realizados (Revel, Couló, Erdurán, Furman, Iglesia, & Aduriz-Bravo, 2005), señalan la dificultad de los estudiantes para argumentar, ya que intentan expresar de forma oral y escrita sus explicaciones referentes a fenómenos; una de las dificultades que presentan los estudiantes, es que escriben oraciones largas pero sin llevar un orden, sin ninguna coherencia y sin justificación alguna, o combinan términos cotidianos y científicos, es decir, en sus

argumentos hay carencias en algunas características propias del contexto de las ciencias, como la rigurosidad, precisión y estructuración.

En concordancia con lo expuesto, en Colombia uno de los principales objetivos de las políticas educativas, es mejorar la calidad de la educación, pero los resultados en las pruebas censales nacionales SABER e internacionales PISA en los últimos años, en general, no parecen tener resultados óptimos, aun así, muestran algunos signos de mejora. Los resultados de las pruebas PISA entre los años 2006 y 2015 registran aumentos en el área de ciencias en relación a los países de Latinoamérica (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2016). No obstante, en comparación con los países asociados y miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) Colombia sigue ubicado en los puestos más bajos entre los países que participan, como se muestra en la Figura 1.

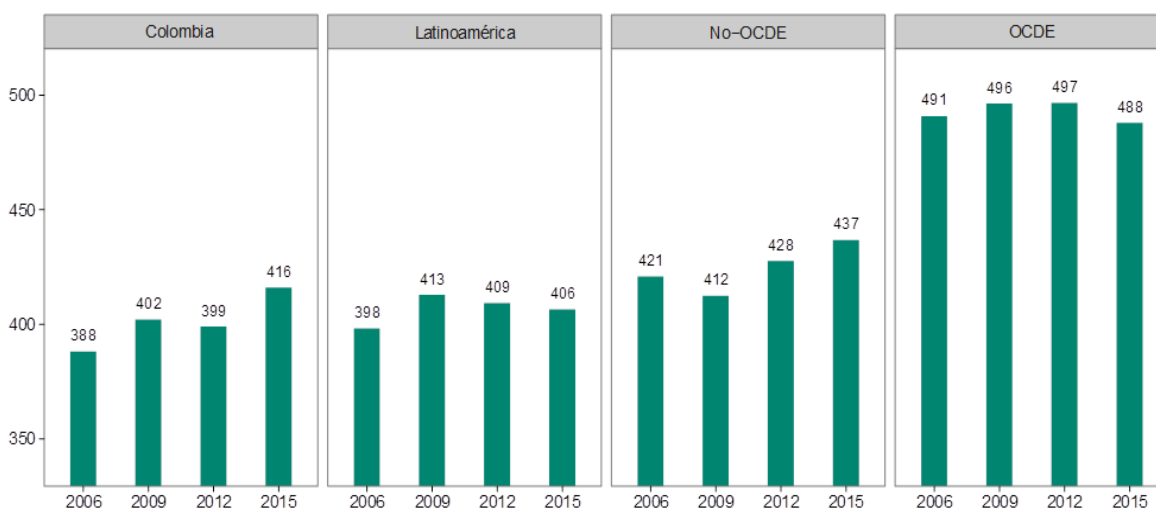


Figura 1. Resultados históricos de Colombia en ciencias, en comparación con el promedio de los países de Latinoamérica, el promedio de los países miembros de la OCDE y el promedio de los países asociados a la OCDE. Copyright 2016 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.

En cuanto a los niveles de desempeño en las sub-escalas de competencias científicas para la prueba PISA 2015, se refleja que aún se sigue por debajo del promedio establecido, lo cual indica que los estudiantes del país presentan dificultades para interpretar datos, evaluar y diseñar investigación científica, y explicar los fenómenos científicamente. Es decir, desarrollan argumentos parciales para cuestionar y hacer comentarios sobre el fondo de las explicaciones de la competencia, la interpretación de los datos y los diseños experimentales propuestos en algunos contextos personales, locales y globales (OCDE, 2016).

En relación a lo anterior, los estudiantes del país evidencian puntajes muy bajos en las competencias científicas, pues, evidencian tener menor desempeño al explicar los fenómenos científicamente, en evaluar y diseñar investigación científica como se muestran en la Figura 2 (ICFES & MEN 2016, p.32).

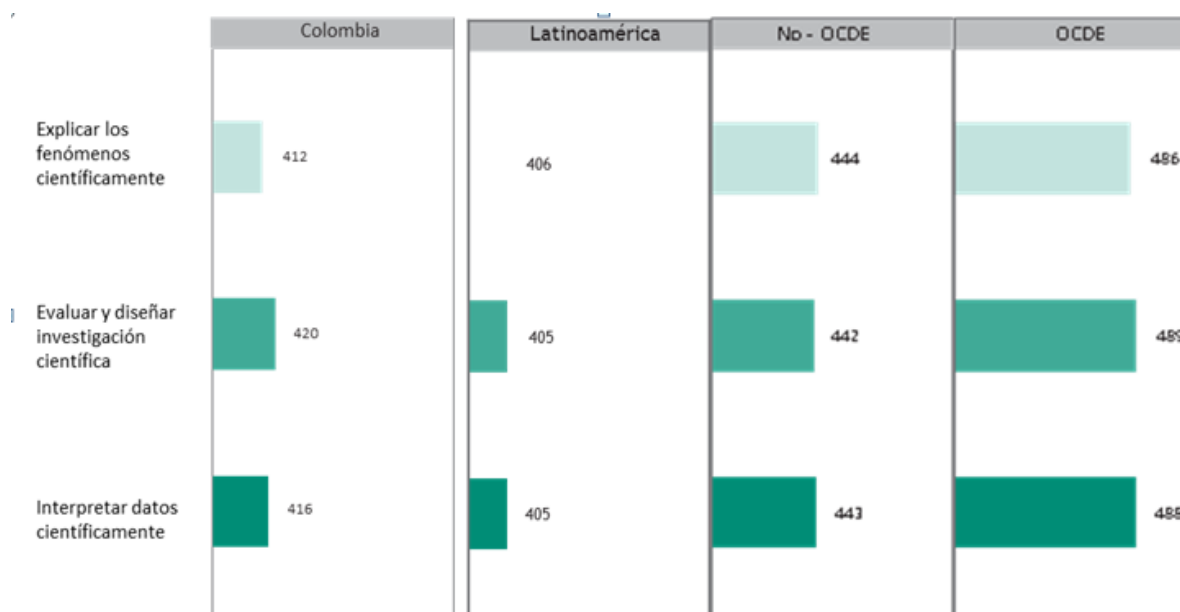


Figura 2. Resultados de Colombia en las sub escalas de competencia científica, en comparación con el promedio de los países Latinoamérica y el promedio de los países miembros de la OCDE . Copyright 2016 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativo.

Teniendo en cuenta, que la finalidad de las pruebas PISA es conocer el nivel de las competencias y capacidades, como la argumentación, que tienen los estudiantes, para aplicar los conocimientos científicos a diferentes situaciones y contextos, es claro, que los bajos resultados de los estudiantes colombianos muestran los desaciertos que tienen para usarlos ante nuevas situaciones. Esto indicaría, que se están promoviendo estudiantes con dificultades para afrontar los desafíos de la vida diaria, y los que exigen la participación plena como ciudadanos críticos en la sociedad del conocimiento, esto, por falta de criterios y argumentos propios. Es así, como una de las contribuciones de la argumentación en la educación está relacionada con la preparación de una ciudadanía comprometida, capaz de intervenir en las decisiones sociales ejerciendo el pensamiento crítico (Jiménez y Erdurán, 2008).

En esta línea, el análisis de las pruebas SABER 3°, 5° y 9° en los últimos cuatro años a nivel nacional reflejan que “la mayor cantidad de estudiantes del país se acumulan en el nivel de desempeño mínimo para la evaluación de ciencias naturales” (ICFES, 2015, p.2). De igual manera, el panorama en el departamento de la Guajira es más grave aún, ya que, para el año 2016, los resultados de la prueba SABER 9° en ciencias naturales evidencia un desempeño insuficiente (32%) por encima del presentado en el resto del país (21%) (Ver Figura 3), siendo este uno de los departamentos con el desempeño promedio (265) en ciencias por debajo del promedio nacional (288) (ICFES, 2017, pp.1, 3).

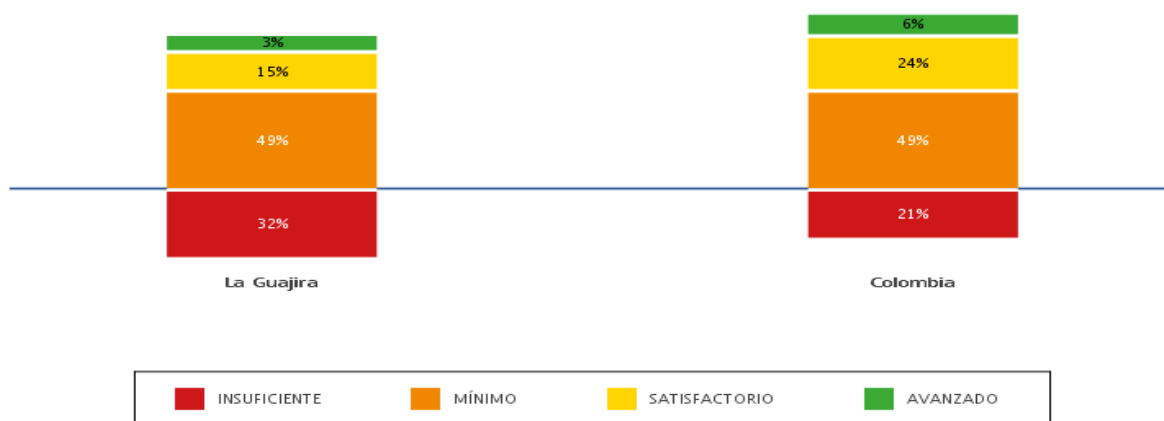


Figura 3. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño 2016, en el departamento y el país en ciencias naturales, noveno grado. Copyright 2017 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.

Así, desde un análisis particular, la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione (I.E.L.R.F) de la ciudad de Riohacha y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de cuestecita (I.E.R.M.A.C) corregimiento de Albania en el departamento de la Guajira, también reflejan un alto porcentaje de estudiantes con desempeño mínimo e insuficiente en los resultados nacionales de las pruebas SABER 9 entre los años 2014 y 2016 en el área de ciencias naturales. Dado que, para este periodo de evaluación, las dos instituciones educativas presentaron mayor porcentaje de desempeño entre el nivel mínimo e insuficiente en la prueba de ciencias naturales, como se puede ver en la Figura 4 para la I.E.L.R.F y en la Figura 5 para la I.E.R.M.A.C respectivamente (ICFES, 2017).

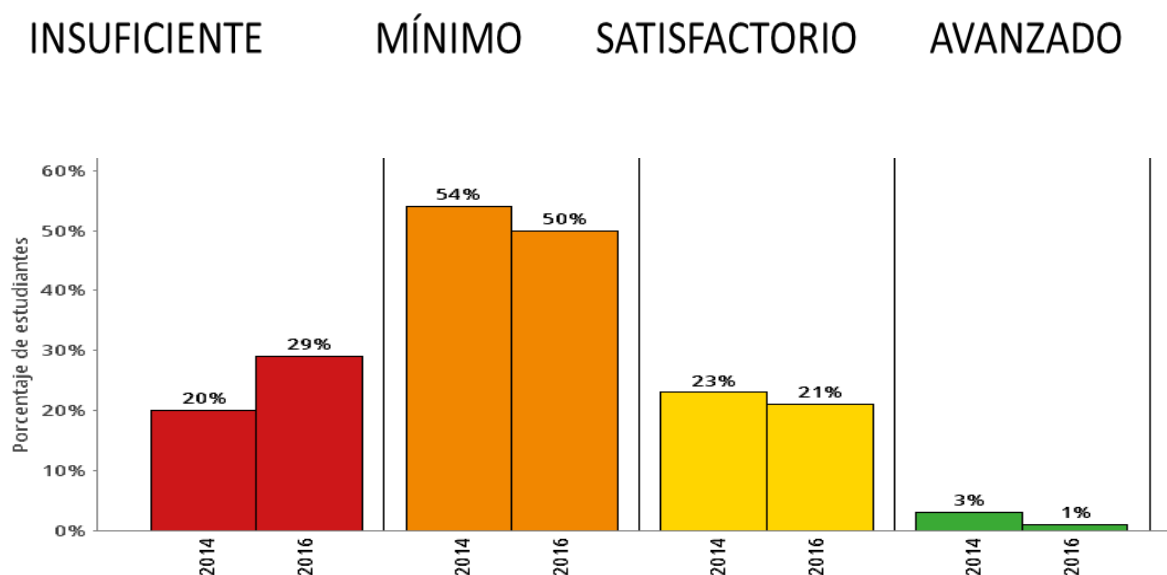


Figura 4. Comparativo de los resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales 2014-2016: distribución de los estudiantes de Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione, según rangos de puntaje y niveles de desempeño. Copyright 2017 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.

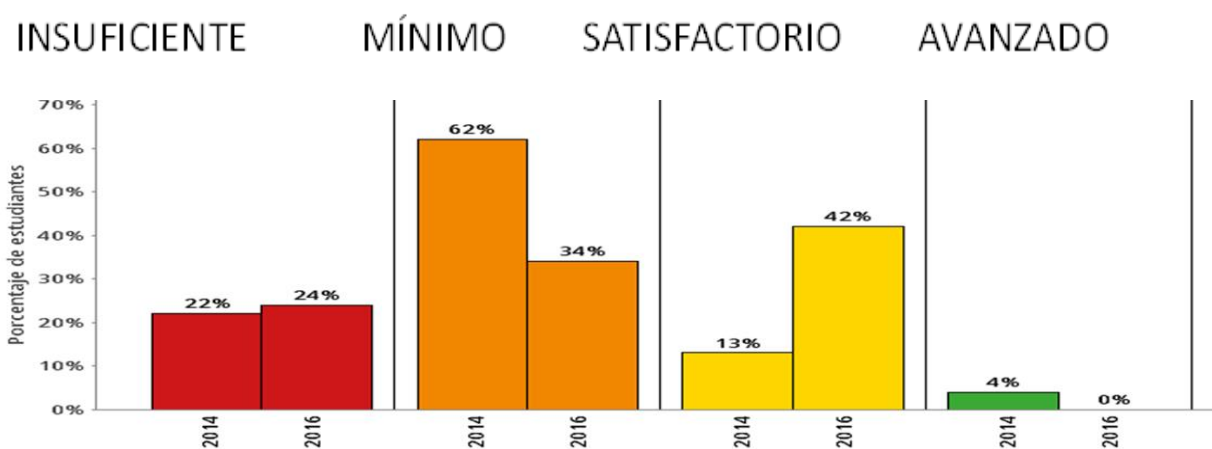


Figura 5. Comparativo de los resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales 2014 2016: distribución de los estudiantes de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora, según rangos de puntaje y niveles de desempeño. Copyright 2017 por ICFES & MEN. Recuperado con fines educativos.

En relación a los resultados anteriores, y teniendo en cuenta las competencias científicas evaluadas en el área de ciencias naturales para el grado noveno, se puede inferir que en promedio los estudiantes ubicados en el nivel mínimo e insuficiente no resuelven las preguntas de menor complejidad propuestas en la prueba SABER (ICFES, 2015). Es decir, que éstos estudiantes presentan debilidad para usar el conocimiento científico, realizar la explicación de fenómenos y la indagación, esto, en relación con los elementos del entorno vivo, entorno físico y la ciencia, tecnología y sociedad (ICFES, 2015).

Todo lo anterior, evidencia la existencia de falencias en los niños y jóvenes, de ambas instituciones, en indagar, describir fenómenos, explicar situaciones cotidianas, exponer con coherencia sus ideas, o plantear argumentos sólidos sobre un determinado tema, lo que conlleva, a que se les dificulte elaborar textos escritos. Es por ello que se muestran inseguros al momento de dar sus explicaciones, caracterizadas por ser pobres en la utilización de los componentes de la argumentación, predominando en ellos el conocimiento cotidiano y solo limitándose a repetir y copiar textualmente lo que plantean los libros. Esto, sugiere que existe una debilidad en la capacidad de escribir y comunicar sus ideas, lo cual, también, se verá reflejado en otras áreas afines del conocimiento.

En este sentido, al ser la enseñanza un proceso complejo, alejado de la “transmisión de conocimientos”, es preciso, empezar por abordar un enfoque donde se propicien situaciones reales que posibiliten a los estudiantes construir los significados de las ciencias naturales (Tamayo et al., 2011).

En palabras de Sanmartí (2002), esta construcción de significado, solo se puede lograr en el aula con la estructuración de unidades didácticas, organizadas por secuencias con objetivos específicos que a partir de ciertos criterios y la planificación de actividades, favorecen la

capacidad de argumentación, y por ende la resolución de problemas en los estudiantes, la construcción de conocimientos y significados. Toda esta construcción debe ser concretada, con una metodología idónea, que indicado por Furman y De Podestá (2009), es la indagación, ya que permite a los estudiantes descubrir el conocimiento científico, cimentada en la confrontación de ideas y en la argumentación basada en evidencias. Dado que, según Tamayo et al. (2011), la unidad didáctica al exigir la planificación de los contenidos y métodos efectivos para el aprendizaje, se convierte en un instrumento para lograr la indagación y la construcción del conocimiento por los estudiantes en el aula. En esta línea, se puede afirmar que la unidad didáctica hace parte del enfoque constructivista, que pretende ampliar en los estudiantes el pensamiento crítico, científico y la comprensión de las problemáticas actuales en ciencias naturales (Sanmartí, 2002).

De esta forma, la implementación de la unidad didáctica posibilita superar lo que se ha evidenciado en la enseñanza, cuando el docente organiza las clases basado en otras prioridades, como los resultados de la evaluación, el abarcar el mayor número de contenidos del plan de estudios, o el limitarse a las actividades de los textos de ciencias naturales, pero sin hacer desde la práctica o un diario de campo, la reflexión sobre cómo se favorece mediante la implementación de una unidad didáctica la capacidad de argumentación, y por ende el pensamiento crítico en los estudiantes.

Por lo anterior, en el siguiente apartado, se expone la importancia de realizar esta investigación en el marco de la didáctica de las ciencias naturales, en especial, en lo relacionado con el proceso de enseñanza por el docente (práctica docente) y el aprendizaje (construcción y afianzamiento de conceptos) por los estudiantes.

En esta perspectiva, la enseñanza de las ciencias naturales tiene como finalidad contribuir en el desarrollo del pensamiento analítico y crítico del saber y las tecnologías, conducir a la alfabetización científica a través de la observación y la interpretación de la realidad fomentando competencias para la vida diaria. Dado que, según Redish y Hammer (2009), los estudiantes deben aprender a reconocer un fenómeno, una situación o definir un tema específico, cuestionar, adoptar una posición y finalmente tomar decisiones oportunas, es decir, tener la capacidad de reaccionar de manera acertada y eficaz a nuevas circunstancias y conocimientos, así como a desarrollarlos.

En este sentido, las competencias científicas se hacen necesarias para impulsar la igualdad de oportunidades (Goñi, 2008), ya que, permiten en los estudiantes no solo la movilización del conocimiento científico, sino también, la comprensión de los problemas de la sociedad, para que actúen y tomen decisiones de una forma más responsable (Sanmartí, Pipitone, y Sardà, 2009).

Así, en esta investigación se hace relevante explicitar, que favorecer la capacidad de argumentación en los estudiantes permite mejorar el uso del conocimiento científico, lo cual, además involucra un proceso de aprendizaje, que conlleva en primer lugar: al desarrollo de la lectura crítica a través de búsqueda y contraste de información, en segundo lugar, al análisis y la construcción de conclusiones, y en tercer lugar, a la inserción de propuestas que justifiquen las conclusiones planteadas; de igual, manera se favorece la ampliación de un lenguaje contextualizado a las ciencias, haciendo de esta experiencia todo un proceso enriquecedor, y muy completo que facilita la construcción de explicaciones y la motivación hacia la producción textual (Jiménez, 2010).

Así pues, el hecho de poder enseñar habilidades y capacidades relacionadas con la comunicación de ideas científicas, como hablar, discutir y escribir, permite la construcción de

una ciencia escolar que facilite a los estudiantes la descripción de fenómenos, la interpretación a través de dibujos sobre la forma en la que entienden el mundo, y por ende, la confrontación con situaciones problemáticas en las que, a través de los canales de comunicación, deben dar razones para convencer partiendo desde las teorías científicas, incluyendo la elaboración de textos con un lenguaje científico apropiado (Izquierdo y Sanmartí, 2000). Lo que reafirma, que la argumentación constituye una herramienta epistémica para construir conocimientos, una herramienta didáctica que permite aprender contenidos y desarrollar el pensamiento crítico (Duque, 2015).

Es por ello, que ha habido un crecimiento constante de las intervenciones basadas en la argumentación dentro de la educación científica. Jiménez y Erdurán (2007), racionalizan este incremento postulando que la argumentación en la clase de ciencias es deseable, puesto que ella:

(a) Es fundamental para el aprendizaje significativo, ya que permite participar en procesos cognitivos y metacognitivos; (b) desarrolla las competencias comunicativas de los estudiantes; (c) apunala el razonamiento crítico de los alumnos; (d) apoya y sustenta la comprensión de la cultura y las prácticas científicas; (e) incentiva la alfabetización científica (p. 5).

Por lo tanto, sólo si la argumentación está específica y explícitamente abordada en clase, los estudiantes tendrán la oportunidad de explorar el uso en la ciencia. Al respecto, Osborne et al. (2004) afirman que la enseñanza de la argumentación a través del uso de actividades apropiadas y estrategias pedagógicas, es un medio de promover las metas epistémicas, cognitivas y sociales, así como de apuntalar el entendimiento y la construcción conceptual en los estudiantes de la ciencia.

Por otra parte, si tenemos en cuenta que en Colombia, se requieren personas con la capacidad de argumentar, pensar críticamente y resolver situaciones del contexto, es claro, que estamos en

déficit, basándonos en los bajos resultados de las pruebas nacionales e internacionales (ver Figuras 1, 2, 3 y 4). Esto, ha generado una serie de estrategias implementadas por el gobierno para mejorar la calidad de la educación, entre estas, las encaminadas a la formación docente para mejorar la práctica mediante el desarrollo de competencias y capacidades en los estudiantes, lo cual, sustenta la importancia de esta investigación. Dado que, según lo plasmado en los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias, la argumentación es una de las capacidades fundamentales para mejorar la construcción, comprensión, y validación del conocimiento científico, al igual, que para el aprendizaje y la formación ética y en valores (MEN, 1998).

De igual forma, los estándares básicos de competencias en ciencias naturales hacen énfasis en el desarrollo de habilidades como la explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento científico y la indagación, buscando con todo esto garantizar el éxito del aprendizaje en el contexto de los estudiantes. Es por ello, que esta investigación aporta herramientas pedagógicas para transformar el quehacer docente desde la reflexión del diario de campo, y didácticas para estructurar actividades que desde lo propuesto en currículos permitan construir unidades didácticas para potenciar la argumentación, y por ende, el pensamiento crítico en los estudiantes colombianos, y en especial, los de la Guajira lugar de la investigación.

Así, como se ha propuesto anteriormente, la enseñanza de las ciencias debe aportar elementos teóricos para comprender el mundo, al tiempo que garantiza formación ciudadana con el favorecimiento de las capacidades para resolver las situaciones de la vida diaria. Es por eso, que los métodos tradicionales de enseñanza no se relacionan con las situaciones que se presentan en la realidad, ni con las expectativas actuales de la educación, ya que, la implantación de un solo método, la transmisión del conocimiento, y la enseñanza de forma mecánica, son solo algunas de

las formas que no incentivan a pensar y reflexionar sobre la realidad, por lo que terminan por formar estudiantes que no argumentan, no toman decisiones y son acríticos de su realidad.

Esto, dado que la argumentación, interviene en la consolidación de dimensiones como el pensamiento crítico, determinante en la actualidad, para consolidar procesos didácticos tendientes a comprender cómo son los argumentos en el aula, y cómo se relacionan los componentes de las estructuras argumentativas, científicas y reflexiva de los estudiantes en las practicas discursivas, que posibilitan en la interacción, conocer cómo son los modelos argumentativos, insumo inicial, para la consolidación de intervenciones didácticas tendientes a transformar en los estudiantes los modelos expuestos (Tamayo et al., 2014).

En relación a lo anterior, se plantea que para favorecer la argumentación en esta investigación se debe estructurar e implementar una unidad didáctica centrada en la indagación acerca del tema la neurotransmisión en el ser humano, ya que al contextualizar el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de mejores estrategias didácticas y pedagógicas, se espera que en las aulas de la Institución Educativa rural María Auxiliadora de Cuestecita y la Institución Livio Reginaldo Fischione de Riohacha, se aplique el conocimiento básico para discutir y comunicar más con argumentos, que con conocimientos del sentido común.

Para ello, se sugirió que el enfoque metodológico en esta investigación para la unidad didáctica es la indagación. Y, que según Reyes-Cardenas y Padilla (2012) la indagación es una estrategia que facilita hacer y estructurar actividades en relación con la forma en que las personas hacen y aprenden ciencia, dado que, esta tiene como características el propiciar la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayudar a desarrollar el pensamiento crítico y favorecer la capacidad para resolver problemas, al igual, que la comprensión de los procesos y métodos de las ciencias. Esto coincide, con la necesidad de desarrollar la

comprensión en un mundo globalizado, donde la sociedad es dinámica y está sujeta a cambios constantes, donde predominan las tecnologías que permiten el intercambio de ideas y conocimientos.

En este sentido, en relación con el conocimiento, se desea aportar como elemento innovador los hallazgos didácticos y metodológicos que surgen durante la implementación de la unidad didáctica y su incidencia en la argumentación sobre el aprendizaje de la neurotransmisión en el ser humano, a través del enfoque metodológico de la indagación en ciencias naturales ya que son muy pocas las investigaciones realizadas en Colombia, y mucho menos en la región a través de una unidad didáctica. Por ello, se espera encontrar y reflexionar sobre nuevas propuestas para el trabajo dentro del aula, que promuevan el desarrollo de capacidades como la argumentación.

Con base a todo lo anterior, surgen las siguientes preguntas, que más que buscar respuestas, orientar los alcances de investigación, estas son: ¿Es posible a partir del diseño y aplicación de una unidad didáctica centrada en la indagación sobre la neurotransmisión en el ser humano mejorar la construcción de datos y conceptos, y por ende, la argumentación? ¿Cómo puede la reflexión del docente durante las diferentes fases del ciclo del aprendizaje que estructuran la unidad didáctica, mejorar su desempeño y por consiguiente en los estudiantes la argumentación?

¿Cuál es la incidencia de una unidad didáctica en la argumentación de los estudiantes de grado 9° sobre el aprendizaje de la neurotransmisión en el ser humano?

Por consiguiente, para dar respuesta a las anteriores preguntas que surgen del problema planteado, y que se condensan en las preguntas de investigación, se formulan los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Determinar la incidencia de una unidad didáctica en la capacidad de argumentación de los estudiantes del grado noveno de las instituciones educativas María Auxiliadora de Cuestecita y Livio Reginaldo Fischione de Riohacha sobre el aprendizaje de la neurotransmisión en el ser humano y reflexionar sobre el quehacer docente mediante el diario de campo.

Y como objetivos específicos:

1. Identificar el nivel inicial de la capacidad argumentativa de los estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa rural María Auxiliadora de Cuestecita y la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione de Riohacha.
2. Diseñar e implementar una unidad didáctica, acerca del tema neurotransmisión en el ser humano, utilizando la metodología de la enseñanza de las ciencias por indagación.
3. Evaluar el nivel de argumentación de los estudiantes del grado 9° luego de la implementación de la unidad didáctica con el fin de evidenciar los cambios presentados en la capacidad argumentativa.
4. Contrastar los resultados obtenidos por los estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa rural María Auxiliadora de Cuestecita y la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione de Riohacha para analizar la incidencia de la unidad didáctica en la argumentación.
5. Reflexionar desde el diario de campo sobre la práctica docente en relación con la implementación de la unidad didáctica con la intención de mejorar el desempeño durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los objetivos que se plantean para esta investigación, buscan tener relación con los objetivos de la didáctica de las ciencias naturales, que es potenciar en los estudiantes competencias científicas y capacidades como la argumentación, que les permitan entender su entorno y ser

capaces de tomar posturas críticas frente a situaciones de la vida cotidiana, como los problemas relacionados el cuidado del medio ambiente, la salud y temas sociales.

En este sentido, el presente estudio se enfoca en la necesidad de investigar cómo mejorar la argumentación en ciencias naturales (Jiménez, 2010), a través del método de enseñanza por indagación (Furman, 2009), con la utilización de una unidad didáctica como herramientas de planificación de actividades para enseñar contenidos (Sanmartí, 2011).

Por otra parte, retomando algunos referentes investigativos, que de alguna manera se relacionan con el interés de este trabajo y que permiten enriquecerlo con sus aportes sobre didáctica de las ciencias naturales, argumentación, indagación, unidad didáctica, diario de campo, serán presentados comenzando con aquellos referidos a un contexto internacional y finalizando con los encontrados a nivel nacional y regional:

En primer lugar, se señala la investigación internacional llamada “ La escritura en un mundo de cambios: Una propuesta de escritura basada en la argumentación para comprender el cambio químico” de la universidad autónoma de Barcelona (Duque, 2015), desarrollado en el Instituto de Educación Secundaria (IES) público de Rubí con los estudiantes de tercer año de ESO, en el cual tiene como objetivo conocer el modelo de cambio químico que elaboran los estudiantes de secundaria, a partir de la argumentación en el contexto del proyecto de “Pensament científic a l’ESO, Ciències 12-15”, a través de una metodología mixta, con un mayor énfasis en los aspectos cualitativos dentro del paradigma hermenéutico – interpretativo; se recolectó la información a través de la herramienta ARGU y de un blog científico.

El investigador concluye que para realizar un texto argumentativo científico se debe experimentar con la teoría que se quiere que los estudiantes aprendan, para que pueda ser utilizada dentro de sus producciones escritas. Este estudio es pertinente para la investigación, ya

que resalta la relación entre la argumentación con la realización de esquemas teóricos como un proceso que permite la construcción de textos.

Otra investigación denominada “Argumentación en clase de ciencias” de Sanmartí, Pipitone y Sardá (2009), de la universidad autónoma de Barcelona, quienes trabajaron con dos grupos cada uno de 15 estudiantes, de 4º de ESO de las escuelas Avenç, de SantCugat del Vallès (grupo P) y la EscolaFrederic Mistral- Tècnic Eulalia (grupo X), de Barcelona, tuvo como objetivo presentar una propuesta didáctica orientada a desarrollar la capacidad de los alumnos para elaborar textos argumentativos. La metodología consistió en realizar una actividad en la que los alumnos debían encontrar información en internet, sobre las ventajas e inconvenientes de la utilización de radiaciones nucleares, en usos diferentes al de la obtención de energía eléctrica y, a partir de la misma, elaboraran un texto argumentativo.

Dicho trabajo propone la necesidad de promover la capacidad de reconocer como argumentos las evidencias científicas y evaluar su credibilidad, trabajar la competencia argumentativa haciendo uso del conocimiento científico, permite la formación de un alumnado capaz de actuar de manera crítica y responsable en la sociedad actual. Se relaciona con la investigación, al evidenciar la importancia de la argumentación como herramienta que les brinda a los estudiantes la capacidad de enfrentar situaciones de la mejor manera en la vida cotidiana.

De igual forma, Alvarado, Rivas y Ochoa, (2014) realizaron una investigación sobre la efectividad de un diseño instruccional con enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS) llamado “ Resultados preliminares de la aplicación de un diseño instruccional con enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) para la enseñanza del contenido del Sistema Nervioso” en el Colegio La Salle de Tienda Honda en Caracas, Venezuela, donde se aplicó la propuesta para evaluar los resultados, por medio de la comparación cualitativa y cuantitativa de resultados de la

aplicación de un pre-test y post-test. Los resultados indicaron, que la evaluación modificó las concepciones alternativas de un gran número de alumnos sobre la estructura y función del sistema nervioso. Además, para los estudiantes el aspecto social resultó ser atractivo; esto muestra la posibilidad de un aprendizaje más significativo para el estudiante, ya que se demostró la posibilidad de transferir los conocimientos de la clase a situaciones cotidianas.

Asimismo, la investigación realizada por Torres (2013) llamada, “ Propuesta metodológica para la enseñanza del sistema nervioso en el grado octavo de la Institución Educativa Francisco Miranda”, de la Universidad Nacional De Colombia llevada a cabo, en Medellín, Colombia, pretendió estudiar la incidencia de una unidad didáctica para la enseñanza – aprendizaje del sistema nervioso para grado octavo. La metodología se basó en primer lugar, en la realización de encuestas de caracterización de la población de estudio, luego, la propuesta metodológica para la enseñanza de las Ciencias Naturales se enmarcó en el modelo pedagógico institucional “Humanista Social Integrador”, y, en tercer lugar, el planteamiento de una unidad didáctica basada en resolución de problemas.

Como conclusión de esta investigación se plantea, que el modelo de Aprendizaje Basado en Problemas permitió que los estudiantes fueran capaces de construir sus propios conocimientos mediante la búsqueda de información, acercándolos a los problemas reales de su comunidad, como es, el de la drogadicción y el alcoholismo. Explican que se encontró, que el 23,3% de los estudiantes habían consumido drogas, y este panorama reafirmó la pertinencia de una estrategia metodológica para la enseñanza de las ciencias naturales que involucre las necesidades reales de las familias y estudiantes.

Siguiendo con el estudio de las investigaciones, Beltrán (2012) trabajó en, “ Vallados, uso industrial y agrícola; diseño curricular a partir de cuestiones sociocientíficas” que se fundamenta

en describir un diseño de una unidad didáctica sobre una cuestión sociocientífica local (CSCL) denominada “el uso del agua de los vallados para riego de hortalizas en el municipio de Cajicá”, con el objetivo de promover procesos de argumentación científica y ética, por medio de artículos informativos, reconocimiento de la ubicación geográfica, acercamientos experimentales y puestas en común, en los que se involucran los factores que engloban la problemática.

Esta unidad didáctica se diseñó para estudiantes de secundaria (grado once), y se desarrollaron 5 actividades, las cuales estaban mediadas por un objetivo de trabajo, indicaciones del profesor, artículos noticiosos, actividades de campo, reflexiones individuales, puestas en común y conclusiones. En conclusión, es evidente que el diseño curricular a partir de cuestiones socio científicas es una de las oportunidades que el ejercicio de la didáctica tiene cuando se habla de educación para la formación de ciudadanos, alfabetización científica, pensamiento crítico, argumentación y toma de decisiones, dejando al descubierto no solo los conceptos, procedimientos y actitudes científicas, sino también aquellos componentes éticos, políticos y sociales en los que se enmarca las diferentes aplicaciones de los productos de la ciencia.

Por último, Cárdenas (2014) presentó una propuesta didáctica, de la Universidad Nacional De Colombia, relacionada con el modelo de la enseñanza para la comprensión (EpC), que buscaba un aprendizaje significativo para que los estudiantes desarrollaran competencias científicas. Para cumplir dicho objetivo, tomó como tópico el tema de los neurotransmisores y cómo influyen en el funcionamiento del cuerpo humano y las emociones, el trabajo lo realizó con estudiantes de ciclo IV de educación media del colegio Atanasio Girardot.

Como conclusión, se reconocieron dificultades presentes en la enseñanza de las ciencias naturales, como lo evidenció en el diagnóstico realizado a los estudiantes de grado noveno de la IED Atanasio Girardot, quienes no tuvieron una comprensión clara de los conceptos básicos del

tema a trabajar. Además, se demostró que los docentes pueden elaborar y aplicar propuestas didácticas novedosas con temas actuales y relacionadas a la vida cotidiana para despertar el interés de los estudiantes para que estimulen su disposición por el aprendizaje de las ciencias, como en este caso el tema de los neurotransmisores, se utilizó como excusa para enseñar la temática del sistema nervioso.

En este sentido, se puede alcanzar un verdadero aprendizaje significativo, donde los estudiantes desarrollen todas sus habilidades, siendo capaces de pensar de manera reflexiva, comprendiendo verdaderamente.

2. Marco Teórico

En este apartado, se presentan aspectos teóricos que se tienen en cuenta por su relación y pertinencia con la presente investigación, inicialmente tomando algunas generalidades conceptuales en cuanto a la didáctica y enseñanza por indagación de las ciencias naturales, para luego abordar acerca del diseño de la unidad didáctica, la argumentación y sus componentes y el diario de campo. A continuación se presentan los referentes teóricos planteados:

2.1. Didáctica de las Ciencias Naturales

La didáctica de las ciencias naturales ha venido prestando una atención creciente, en los últimos veinte años, al estudio del lenguaje en las clases de ciencias en los diferentes niveles educativos, desde muy diversas perspectivas teóricas (Sutton, 1992; Lemke, 1997; Candela, 1999; Sanmartí, 2003). Debido a que las ciencias manejan un lenguaje más complejo al cual muchas veces se le resta importancia en las aulas de clase y se enseña permitiendo que los estudiantes utilicen lenguaje cotidiano, convirtiéndose en un obstáculo para acceder al conocimiento, al no permitir que se apropien de los términos para llegar a la comprensión y la argumentación de las teorías (Suntton, 1992).

Teniendo en cuenta lo anterior, hay una línea de trabajo dedicada a explorar el lugar que ocupa la argumentación en la educación científica (Jiménez y Díaz, 2003). En la que los autores resaltan la importancia de que aprender a argumentar se ha establecido como indispensable entre los objetivos que se plantea la educación contemporánea, la idea de formar personas críticas, con capacidad de reflexionar sobre hechos de la cotidianidad, cuestiones teóricas, experimentales o disciplinarios e intervenir de manera particular o general en transformaciones orientadas a el desarrollo de la sociedad, como la resolución de conflictos y la práctica de valores, hoy en día es lo que se pretende en la comunidad educativa, es decir, “la capacidad de evaluar el conocimiento

y el desarrollo del pensamiento crítico, son parte de las contribuciones de la argumentación a las competencias básicas y a los propósitos de la educación”(Jiménez, 2010, p.12).

Lo anterior, se convierte para la investigación en una base teórica en la implementación de la didáctica de las ciencias para favorecer la capacidad argumentativa en los estudiantes, mediante actividades que generen experiencias significativas que se aproximen a sus conocimientos y al conocimiento escolar, permitiendo al estudiante tener una evolución conceptual de sus conocimientos: primero desde sus concepciones, luego desde la construcción de los saberes en relación con la teoría, y por último desde los conceptos afianzados en las interacciones con el docente, es decir, construir argumentos usando conocimientos científicos, sustentado en que: “las clases en las que se promueva la argumentación y el uso de pruebas son clases que adoptan una postura constructivista, es decir que parten de la idea que las personas construyen su conocimiento” (Jiménez, 2010, p.156).

Por otra parte, una de las preguntas comunes que se encuentra en los procesos de formación de docentes y en los diferentes cursos de actualización y cualificación de la enseñanza de las ciencias es ¿cómo enseñar ciencias significativamente? pregunta que no pretende instrumentalizar la didáctica o encontrar fórmulas mágicas para solucionar problemas en el contexto del aula de clase, sino promover discusiones concretas que aporten elementos teórico prácticos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y en donde se logre evidenciar relaciones necesarias y fundamentales entre elementos conceptuales, sociales y culturales de los actores involucrados en dicho proceso.

Desde esta perspectiva, encontraremos diferentes modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias, que nos permitirán visualizar una panorámica mucho más amplia, articulada con los nuevos planteamientos y exigencias del medio social, cultural e histórico de los educandos.

2.1.1. Modelos de Enseñanza de las Ciencias Naturales

En todos los procesos relacionados con la enseñanza, el docente y sus concepciones juegan un papel fundamental, ya que de acuerdo a sus habilidades, creación y cualidades recae la responsabilidad de encaminar la apropiación y construcción contextualizada del conocimiento de sus estudiantes.

Al respecto, Ruiz (2007) considera al docente como:

Personas que requieren de unos conocimientos pedagógicos, didácticos y disciplinares que le permitan afectar la realidad educativa, son seres humanos con modelos mentales que orientan sus acciones y que son sujetos con unas concepciones o ideas de su ejercicio profesional que direccionan su quehacer docente, y que además, facilitan u obstaculizan el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia (p. 42). Por consiguiente la metodología utilizada por el docente determina en gran manera la adquisición del aprendizaje de los estudiantes, su interés, sentido y significado por la ciencia

En este sentido, Pozo (1997), menciona que el estudiante participa en el proceso de acuerdo a los modelos empleados por los profesores, puede ser pasivo o activo, mecanizado o constructivo, pero lo que se debe tener en cuenta es que, por encima de la perspectiva que se considere viable existe la necesidad de que los diferentes actores educativos sean profesores, estudiantes, o administrativos lleguen a un consenso sobre una misma concepción educativa. En otras palabras, la enseñanza de las ciencias debe basarse en las motivaciones e intereses de los estudiantes, los ambientes de aprendizaje creados por el docente para generar procesos de enseñanza y aprendizaje significativo, y los espacios de interacción creados para discutir, razonar, argumentar y criticar ideas que lleven a la argumentación y se logre así un mejor aprendizaje.

Por esto, es fundamental propiciar un modelo de enseñanza basado en la formulación de preguntas que lleven a los estudiantes a la indagación y al análisis de los procesos científicos y a la argumentación de éstos, dado que, es importante que el modelo que se desarrolle en las clases de ciencias naturales incluya la capacidad de argumentar, pues, es fundamental para el aprendizaje significativo, ya que, “la argumentación permite participar en procesos cognitivos y metacognitivos; desarrolla las competencias comunicativas de los estudiantes; apuntala el razonamiento crítico de los alumnos; apoya y sustenta la comprensión de la cultura y las prácticas científicas; e incentiva la alfabetización científica” (Molina, 2012, p. 557).

Para Jiménez y Erduran (2007) las intervenciones en clase de ciencias basadas en la argumentación permiten desarrollar procesos cognitivos y metacognitivos, competencias comunicativas, razonamiento crítico y alfabetización científica, todas estas fundamentales para el aprendizaje significativo y la comprensión de la cultura por parte de los estudiantes.

Siguiendo este norte, y tomando como referencia los modelos de enseñanza propuestos por Pozo (1997), se describe, a continuación el modelo por indagación, ya que este presenta una postura constructivista para la adquisición del conocimiento, y unos aportes teóricos para la investigación.

2.1.2. Enseñanza por indagación.

El primer autor en proponer la indagación para la enseñanza fue Dewey (1910), él indicaba que el uso de la indagación propiciaba que el docente pudiera aprovechar el método científico con sus seis pasos: detectar situaciones desconcertantes, aclarar el problema, formular una hipótesis, probar la hipótesis, revisarla y actuar sobre la solución. Todo esto, en respuesta a que el aprendizaje de la ciencia había tenido un énfasis en la acumulación de información en lugar

del desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la ciencia(National Research Council NRC, 2000).

Furman y Podestá (citadas en Furman y García, 2014) afirman que la enseñanza de las Ciencias basada en la Indagación (ECBI), también denominada por Porlán como investigación escolar o por Pozo y Torres como enseñanza por investigación dirigida, es un modelo didáctico cuyo objetivo fundamental es presentar al alumno situaciones de enseñanza que lo ubiquen en un contexto que posibilite la construcción de ciertos hábitos del pensamiento vinculados con los modos de conocer propios de la ciencia. A partir de situaciones problemáticas, generalmente de la vida cotidiana, se propone que los alumnos realicen investigaciones guiadas por el docente que permitan construir socialmente, en la comunidad de aprendizaje del aula, modelos explicativos y teorías.

El modelo de enseñanza por indagación propone que los alumnos recorran, guiados de cerca por el docente, el camino de construir conceptos y estrategias de pensamiento científicos a partir de la exploración sistemática de fenómenos naturales, el trabajo con problemas y el análisis crítico de experiencias históricas y de otras fuentes de información, de un modo que guarda ciertas analogías con el quehacer científico(Furman y Podestá, 2009, p17). Este modelo didáctico parte de la idea de que el conocimiento científico no está ahí afuera, listo para ser descubierto, sino que se construye y se valida a partir de una cierta metodología y en una comunidad de pares que comparten ciertas reglas basadas, por ejemplo, en la confrontación de puntos de vista y en la argumentación en base a evidencias. Así, el conocimiento científico no es acabado, sino que está en permanente revisión.

En este sentido, el docente es el guía para que los estudiantes puedan investigar, partiendo de su curiosidad por los fenómenos que ocurren a su alrededor, y acompañándolos en la

construcción de formas de dar respuestas e interpretar resultados desde perspectivas científicas.

Ya que cuando el estudiante participa y se involucra activamente en el proceso de aprendizaje, el docente se convierte en un guía o facilitador, lo cual es uno de los propósitos de este tipo de investigación, al buscar que los estudiantes en la discusión de ideas entre ellos y con la participación del docente, construyan argumentos y conocimientos sobre el tema (Garritz, 2010, p.108).

2.1.2.1. Tipos de indagación.

Martin-Hansen, (citado en Reyes y Padilla, 2012) basada en los documentos del National Research Council (NRC) , explica que en relación con la demanda, es decir, con lo que se espera que hagan los estudiantes durante la actividad, la indagación se puede dividir en cuatro tipos, así:

- a. Indagación abierta: Se espera que el estudiante diseñe todo el protocolo de investigación, partiendo de su pregunta de investigación y seguido del procedimiento para alcanzar una respuesta. También se incluye el planteamiento de hipótesis, análisis y comunicación de resultados.
- b. Indagación guiada: Se espera que el profesor apoye al estudiante para resolver la pregunta de investigación que previamente le fue asignada. Los materiales pueden ser seleccionados con antelación y en algunas ocasiones se les proporciona a los estudiantes una serie de cuestionamientos que les permiten guiar su investigación.
- c. Indagación acoplada: Se considera una combinación entre la indagación abierta y la guiada, donde el profesor selecciona la pregunta a investigar, pero se le deja al estudiante tomar decisiones para alcanzar la solución o respuesta.
- d. Indagación estructurada: Esta indagación es dirigida por el profesor, que puede ser como una lección en pasos. El compromiso de los estudiantes es limitado ya que deben seguir las

indicaciones, por lo que es posible pensar que esto no tiene mucho de indagación; por ello, es importante darles a los estudiantes la libertad de expresar sus ideas y de, en su caso, tomar decisiones relacionadas con la investigación.

En general, para desarrollar procesos de enseñanza eficaces por la metodología de la indagación, se debe potenciar en los estudiantes la capacidad de formular preguntas investigables, observar, describir, discutir sus ideas, buscar información relevante, hacer hipótesis o analizar datos y cuestionar sobre ellos mismos y su contexto. Dado que: la regla de oro al realizar la indagación, es la necesidad de que ésta sea clara y su construcción y enunciados estén dados en los términos que determina el campo en el cual se trabaja, y de acuerdo con lo que se está buscando. “Las preguntas mal hechas y no precisas para determinar los procesos, llevan a grandes confusiones o a caer en la simple descripción”(Mejía, 2007, p.26).

Por lo que, para poder enseñar desde esta perspectiva, es necesario en la investigación estructurar la metodología de la indagación a partir de una unidad didáctica.

En este caso, el tipo de indagación que se ajusta a los objetivos de esta investigación es la indagación guiada y será la que se tome en cuenta para plantear y organizar las actividades de la unidad didáctica.

2.2. Unidad didáctica

Partiendo del rol del docente en la actualidad, que va más allá de enseñar tradicionalmente a los estudiantes conocimientos acabados, es decir, no solo la de cumplir el rol de orientador e impartidor de saberes, sino la de proyectar la docencia como una actividad que incluye el asumir un papel más crítico acerca de la educación y sus implicaciones, y de tomar una posición teórica y autónoma de la profesión en relación con las competencias y la ética; es necesario, que el

docente busque nuevas orientaciones pedagógicas, basadas en puntos de vista constructivistas, ya sea de la ciencia, del aprendizaje y de la enseñanza.

Basado en lo anterior, se asume que el profesorado debe tener amplia autonomía para tomar decisiones curriculares y, en concreto, tener criterios e intenciones claras al momento de diseñar unidades didácticas para aplicar en clases, con sus alumnos y alumnas (Perales y Cañal, 2000, p.2).

Al respecto, según Sanmartí (2002) una unidad didáctica se define como: “el conjunto de acciones planificadas por el profesorado que tienen como finalidad promover el aprendizaje de los alumnos en relación con determinados contenidos” (p.23). En otras palabras, es una herramienta importante para que los procesos de enseñanza y aprendizaje se lleven a cabo eficazmente, mediante una planificación didáctica coherente con los lineamientos curriculares y las competencias básicas. Es por ello, que: “Diseñar una unidad didáctica para llevarla a la práctica, es decir, decidir qué se va a enseñar y cómo, es la actividad más importante que llevan a cabo los enseñantes, ya que a través de ella se concretan sus ideas y sus intenciones educativas” (Perales y Cañal 2000, p. 2).

En este sentido Sanmartí (2000) explica, que los profesores pueden tomar decisiones curriculares para el diseño de unidades didácticas, para aplicar en clase, y esto no necesariamente excluirá los libros guía y los materiales ya diseñados, ya que estos, se pueden readaptar para dar respuesta a las necesidades detectadas en los estudiantes.

Así, uno de los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias es la forma como se planean y abordan las temáticas en el aula de clase, es por ello, que: Sanmartí (2000) explica, que para aprender mejor las ciencias, es necesario diseñar prácticas educativas en las cuales los estudiantes construyen su propio conocimiento, esto a partir de una nueva visión del aprendizaje

y de la enseñanza, en la que el profesor promueve el proceso constructivo y toma decisiones curriculares para diseñar unidades didácticas.

En relación a los apartes anteriores, para Jorba y Sanmartí (1996), se puede trabajar mediante ciclos de aprendizaje, que son estructuras cognitivas de enseñanza que propone el profesor de acuerdo con la forma en que cree que puede ocurrir el aprendizaje de los estudiantes. Dentro de los ciclos, se implementan actividades didácticas, a través de ellas se favorece la comunicación entre tres polos: el del saber (ciencia escolar), el del que enseña y el del que aprende, como se ilustra en la Figura 6.

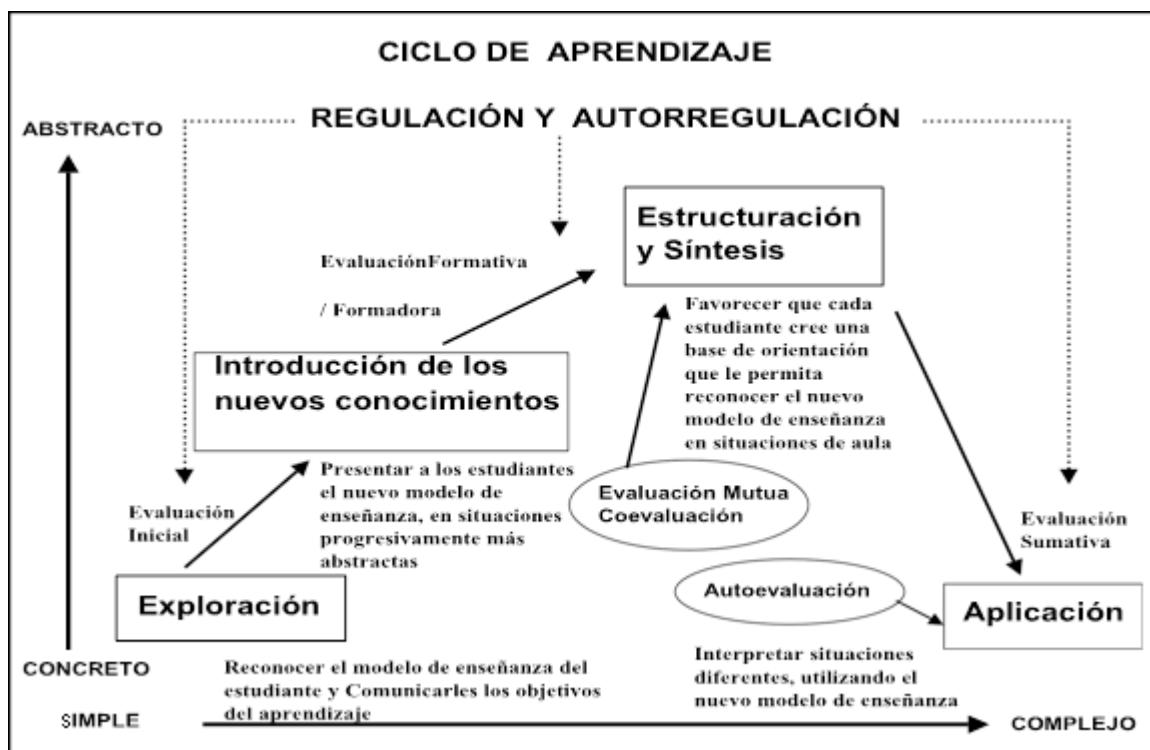


Figura 6. Ciclos de aprendizaje de acuerdo con Jorba y Sanmartí. (1996). Copyright 2014 por Gallego, Quiceno, y Pulgarin. 2014, p.926. Recuperado y modificado con fines educativos.

Desde el ciclo de aprendizaje, se configuran cuatro fases, las cuales se presentan a continuación y a las que se integran los procesos de evaluación, regulación y autorregulación de los aprendizajes:

La etapa de exploración, sitúa al estudiante en el tema objeto de estudio, y busca captar su atención; permite realizar un diagnóstico de las ideas previas de los estudiantes y encontrar los obstáculos y dificultades frente a la temática. Enseña cuatro secuencias de actividades (Figura 6) que van de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, parten primero de la exploración, explicitación y/o el planteamiento del problema o hipótesis iniciales, facilitan que los estudiantes definan el problema a estudiar y muestren sus representaciones. Son actividades motivadoras que promueven el planteamiento de preguntas o problemas de investigación, así, como el análisis de situaciones simples y concretas cercanas a vivencias del alumno. Estas actividades identifican los puntos de partida, se valoran los diferentes puntos de vista, las explicaciones, interpretaciones e intereses.

En la etapa de introducción de nuevos conocimientos, el estudiante se acerca más a los conceptos y aprende a identificarlos y representarlos, es decir, se realiza una asimilación de significados con símbolos. Las actividades para promover la evolución de los modelos iniciales, introducir nuevas variables, identificar nuevas formas de observar, de explicar y de reformular problemas: pueden ser observaciones, investigaciones experimentales o simulaciones, comparaciones, lecturas o videos. Se fundamenta la discusión y la comparación entre los estudiantes, ya que busca que reflexione individual y colectivamente acerca de la consistencia de sus hipótesis o modelo inicial como nuevas experiencias, nuevas analogías, nuevas relaciones para producir reestructuración en la forma de pensar, mirar, hablar, sentir frente a la temática.

En la etapa de estructuración, el estudiante relaciona el aprendizaje con su contexto y el aprendizaje se da por conceptos, es decir, el aprendizaje es simbólico y muestra la relación entre los símbolos y las características del concepto. Explicitan lo que se está aprendiendo, cuales son los cambios en los puntos de vista, promueven la abstracción de ideas, reconocen las características del modelo reelaborado y hacen que el estudiante comunique utilizando instrumentos formales.

Estos instrumentos deben estar relacionados con las preguntas y problemas planteados inicialmente y posibilitan la esquematización y estructuración de las distintas formas de solución. Pueden ser modelos matemáticos, esquemas, dibujos, mapas conceptuales, V de Gowin, resúmenes, etc. Y estos deben ser presentados por los estudiantes para expresar sus conocimientos a otro grupo.

En la etapa de aplicación, se ponen en práctica los nuevos conceptos aprendidos y se aplican en diferentes experiencias, se evalúa las deficiencias y fortalezas del proceso. están orientadas a transferir las nuevas formas de ver y explicar nuevas situaciones. Para conseguir que el aprendizaje sea significativo se deben ofrecer oportunidades para que el estudiante aplique las nuevas concepciones a situaciones y contextos nuevos y diferentes.

Para el diseño de la unidad didáctica, Jorba y Sanmartí (1996), explican que ésta se debe basar en la selección de actividades de exploración iniciales, actividades de introducción de nuevos puntos de vista, actividades de síntesis y actividades de aplicación y de generalización. Para ello se tienen en cuenta los siguientes criterios:

a. Criterios para definir objetivos:

Estos dependen de la selección de los contenidos y actividades y están enfocados a mejorar los conocimientos para actuar responsablemente, aprender a investigar, expresar ideas, y

argumentar. Tener en cuenta qué es lo que se considera importante enseñar, cómo aprenden mejor los estudiantes, cómo es mejor enseñar. Los objetivos se planifican de acuerdo a los intereses del docente y al proyecto institucional, a los antecedentes del grupo, sus intereses, niveles de desarrollo, hábitos y conocimientos y se centran en las dificultades y obstáculos que se quieren superar.

b. Criterios para organizar y secuenciar los contenidos:

Para ello se debe seleccionar temáticas, organizar los temas y contenidos y distribuirlos en el tiempo. Puede ser útil el uso de mapas conceptuales que ayudan a interrelacionar los contenidos en torno a una idea central.

c. Criterios para la selección y secuenciación de actividades:

Las actividades son el medio para que el estudiante acceda al conocimiento, es el conjunto de actividades, organizadas y secuenciadas las que posibilitan un flujo de interacciones entre los estudiantes, el material didáctico y el profesor. Las diferentes propuestas de selección y secuenciación de actividades buscan estimular el cambio conceptual.

d. Criterios para la organización y gestión en el aula

Están orientados a crear entornos de aprendizaje que fomenten ambientes de clase formales a la verbalización de ideas y formas de trabajo. Fomentan el intercambio de puntos de vista, el respeto por ellos, su confrontación y la elaboración de propuestas consensuadas.

Citando a Sanmartí (2000), un proceso de enseñanza y aprendizaje se basa en la comunicación a partir de interacciones sociales en el aula de tipo cooperativo entre los estudiantes, a través de la comunicación, la verbalización, la negociación y la concertación. Los alumnos se ayudan unos a otros y enriquecen sus ideas al interaccionar con los demás, como sucede en las actividades que promueven la argumentación.

2.3 Argumentación

El concepto de argumentación ha sido abordado desde diferentes posturas teóricas que resaltan la importancia de su estudio en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, la toma de decisiones y el desarrollo del pensamiento crítico, como es el caso de Toulmin&Rieke-Janik (1984), citados en Atienza (2005, p.83, 84) el termino argumentación se refiere “a la actividad total de presentar pretensiones, ponerlas en cuestión, respaldarla produciendo razones, criticando esas razones, refutando esas críticas, etc.” Para Driver y Newton (2000), citados por Tamayo et al. (2014) argumentar es el proceso por el que se emiten razones a favor o en contra de proposiciones.

En relación con lo anterior, la argumentación en esta investigación se enmarca según la postura de Jiménez (2010): “por argumentación se conoce esa capacidad de relacionar explicaciones y pruebas, o en otras palabras, de evaluar el conocimiento en base a las pruebas disponibles”. (p.22)

Desde este enfoque teórico, en esta investigación se abordan cuatro componentes esenciales que son: el uso de pruebas (datos), los conocimientos básicos, la conclusión y la justificación (Jiménez, 2010, p.70.). Estos componentes según Jiménez (2010), se definen así:

- a. Conclusión: Se entiende como “el enunciado que se tiene la intención de probar o refutar, las conclusiones que interesan en particular son las que persiguen la interpretación de los fenómenos físicos y naturales”.(p.70)
- b. Pruebas: Entendiéndose estas como “las observaciones, hechos o experimentos al que se apela para evaluar, es decir a aquello a lo que se refiere para demostrar si un enunciado es cierto o falso”. (p.72)

c. Justificación: “Es el elemento que relaciona la conclusión o explicación con las pruebas”.

(p.75)

d. Conocimiento básico: “son aquellos conocimientos teóricos, así como modelos leyes o teorías que respaldan la justificación, puede entenderse en un sentido más amplio si se incluyen los dominios de valores ambientales o éticos”. (p.77)

En esta perspectiva, también Jiménez (2010) conocedora de la importancia de la argumentación plantea que es preciso fortalecer estas capacidades para desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico como detonante para desarrollar competencias básicas, donde se involucra la comprensión, la evaluación relacionada con la sustentación de pruebas y la comunicación vinculada a la capacidad de convencer (ver Figura 7).



Figura 7. La argumentación, resumen de sus significados y contribuciones. Copyright 2010 por Jiménez, 2010, p.5. Recuperado y modificado con fines educativos.

Por consiguiente, fortalecer capacidades argumentativas en los estudiantes es fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico, y por tanto, permite que los estudiantes planteen sus puntos de vista, usen pruebas para sustentar una idea, y sean capaces de cuestionar la autoridad, y basar los juicios en criterios que les permiten tener la capacidad de formar opiniones propias, sin depender solo de ideas de otros, como lo indica Jiménez (2010): “significaría evaluar la postura propia y ajena con cuidado”.(p.23)

En línea con lo expuesto, la argumentación también promueve la formación de grupos académicos en los que predomina una comunicación lingüística y científica con un flujo de conocimiento entre los miembros, ya que según Harris (1987), Bazerman (1988), Atkinson (1999), citados por Molina (2012), “la argumentación juegan un rol importante en el desarrollo del pensamiento científico y en la formación de comunidades de conocimiento”. (p.555)

En particular, según Jiménez (2010), “se pretende crear una comunidad de aprendizaje, en las que el aprendizaje no es una cuestión individual, sino de grupo, que resuelve problemas en común y reflexiona sobre lo que aprende y cómo lo aprende”. (p.156)

Es indiscutible que la argumentación es una de las capacidades más complejas y fundamentales a la hora de desarrollar en los estudiantes competencias científicas, en este sentido se resalta la alfabetización científica como un elemento trascendental para las ciencias (Simón et al., 2006).

La única manera de aprender a producir argumentaciones científicas, es producir textos argumentativos escritos y orales en las clases de ciencias, discutiendo las razones, justificaciones y criterios necesarios para elaborarlas (Izquierdo y Sanmartí, 1998; Jiménez, 1998, citados por Sardà & Sanmartí, 2000). Esto exige, no solo planeación en las actividades, sino también la reflexión desde los hallazgos que se dan a diario en el aula durante la práctica docente.

2.4. Diario de campo

Según Perrenoud (2007), la profesionalización de la docencia necesita una evolución profunda que se logra a través de la reflexión de las acciones como hábito, abriendo espacios para la crítica y la contrastación con un marco referencial que permita tomar decisiones acertadas y reorientar el quehacer pedagógico. En palabras de Zaballia (2011), el diario de clases como instrumento de investigación, es un recurso valioso, que permite reflexionar al docente no solo acerca de la práctica profesional, sino también, sobre el desarrollo personal.

En esta investigación, el diario de campo se asume, como una herramienta fundamental para reflexionar sobre la propia práctica docente, hacer una caracterización a manera personal y tener la intención de mejorar la calidad de la enseñanza. Como lo señala Perrenoud (2007), la reflexión de manera constante en la práctica docente, genera un proceso de aprendizaje sobre las propias competencias y saberes a partir de la experiencia y, además, permite producir conocimiento que se verá reflejado en el rescate de la autonomía y responsabilidad en el quehacer profesional.

En este sentido, desde el punto de vista de Perrenoud (2007): “el desarrollo de una postura y de prácticas reflexivas más extendidas, constantes e instrumentales, es la clave de la profesionalización del oficio” (p.209). Lo anterior sugiere, que a través del análisis se pueden consolidar acciones que permitan al docente desarrollar la capacidad de contextualizar las indicaciones del sistema y de los textos, y poder proponer sus propios objetivos y programas en relación a las necesidades de sus estudiantes.

Es así, como en esta investigación se buscó fomentar una actitud reflexiva acerca de nuestro día a día dentro de las aulas, para identificar las principales características en cuanto a los estilos de enseñanza que desarrollamos y poder conocer las implicaciones que trae para el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de la neurotransmisión en el ser humano, la

implementación de actividades en una unidad didáctica, para favorecer la argumentación a partir de un modelo de enseñanza como la indagación.

2.5. Acerca de la neurotransmisión en el ser humano

A continuación, se presenta una revisión bibliográfica que permite actualizar los conocimientos que se tienen respecto a los neurotransmisores y sus alteraciones, e identificar los más relevantes para el proceso de enseñanza y aprendizaje en el grado noveno. Estos conceptos deben ser revisados para la debida transposición didáctica, según las características e ideas de la población objeto de estudio.

2.5.1. Impulso nervioso y sinapsis:

Las neuronas se comunican mediante señales transmitidas por un complejo mecanismo fisicoquímico en forma de impulsos nerviosos. Este impulso, recorre a la célula por lo largo de su axón, cuyo extremo se comunica con neuronas adyacentes que reciben el mensaje transmitido (ver Figura 8). Aunque, un poco complejo, se hace indispensable el estudio de estos cambios bioquímicos que desencadenan la señal eléctrica.

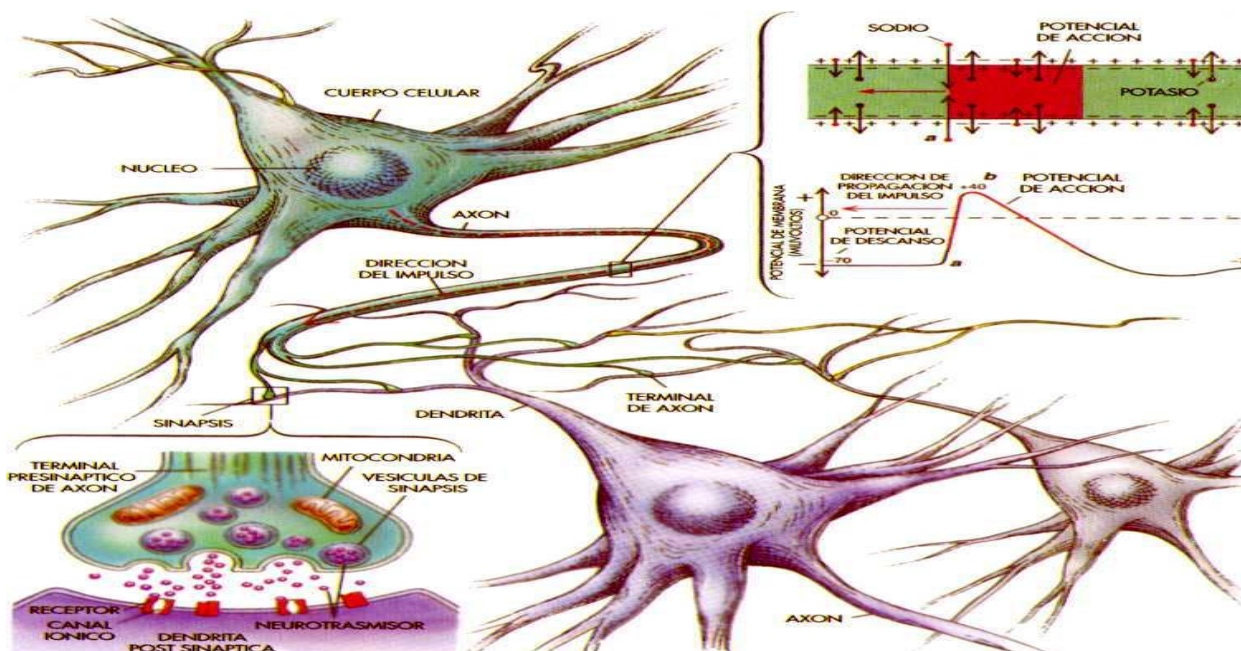


Figura 8. Representación de la comunicación entre neuronas (Fischbach, 1993). Copyright 2013 por Torres, 2013, p.44. Recuperado y modificado con fines educativos.

En la Figura 8, se observa como una neurona excitada (verde) aporta información a otras neuronas (violeta), generando potenciales de acción. Estas señales se propagan a lo largo del único axón de la célula, a modo de olas, y son convertidas en señales químicas en la sinapsis. Cuando una neurona se halla en reposo, su membrana externa mantiene una diferencia de potencial de unos -70 milivoltios (la superficie interior es negativa con respecto a la superficie exterior).

La membrana en reposo, es más permeable a los iones de potasio que a los iones de sodio, como indican las longitudes de las flechas negras del inserto del ángulo superior derecho. (a) Al estimular la célula aumenta la permeabilidad al sodio, lo que provoca el paso de cargas positivas al interior. (b) Este ingreso de cargas dispara un impulso, esto es, una momentánea inversión del potencial de la membrana.

El impulso nervioso, es iniciado en la unión del cuerpo celular con el axón y se desplaza alejándose del soma celular (flecha que señala la dirección del impulso nervioso). Cuando el impulso alcanza los terminales axónicos de la neurona pre sináptica, induce la liberación de neurotransmisores, que se difunden a través de un estrecho intersticio y se enlazan en los receptores de la membrana pos sináptica. Provocan con ello, la apertura de canales iónicos y, con frecuencia, también la generación de potenciales de acción en la neurona pos sináptica (Fischbach, 1993).

Así, según Snyder (1992), citado por Torres (2013) la mayoría de los neurotransmisores se sintetizan en el interior de la terminación nerviosa, desde donde son liberados. Pero algunos neurotransmisores se sintetizan parcialmente en el cuerpo principal de la célula, para su transporte posterior a lo largo del axón hasta la terminación nerviosa (ver Figura 9). Una vez sintetizados los neurotransmisores, quedan almacenados en las vesículas sinápticas, pequeñas estructuras esféricas del interior de las terminaciones nerviosas. Cuando llega a esta terminación un impulso eléctrico, las vesículas sinápticas se fusionan con la membrana externa de la terminación nerviosa y vierten toda su carga de neurotransmisores en el hiato sináptico. Los fenómenos que se dan entre las células y las moléculas en este nivel, el de sinapsis, son los que generan los fundamentos de nuestra vida mental, y la mayoría de las terapias físicas psiquiátricas existentes se basan en su manipulación.

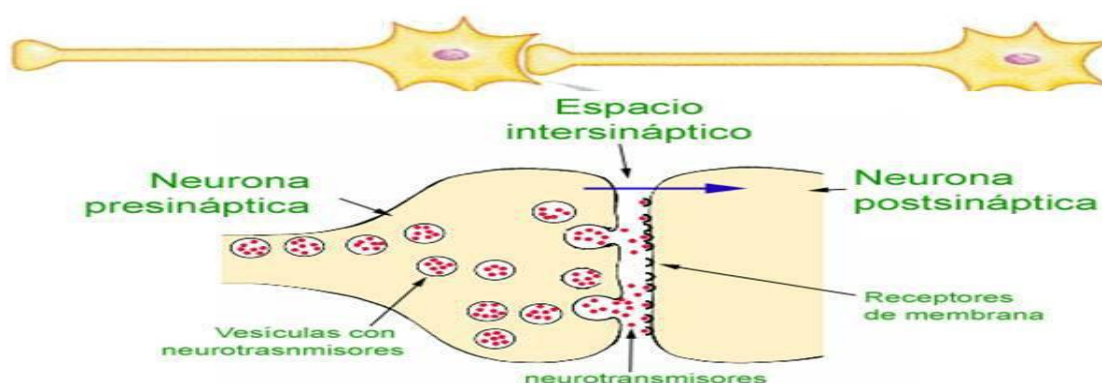


Figura 9. Modelo de llegada de un impulso eléctrico y producción de neurotransmisores desde las vesículas sinápticas, (Snyder, 1992). Copyright 2013 por Torres, 2013, p.45. Recuperado y modificado con fines educativos.

La Figura 9, muestra cómo la interacción del neurotransmisor con su receptor confiere especificidad al proceso sináptico, dado que un neurotransmisor, no puede influir en una célula que carezca de receptores específicos para él, es decir, sólo determinadas células son afectadas por determinados neurotransmisores (Snyder, 1992).

2.5.2. Neurotransmisores

Etimológicamente la palabra neurotransmisor viene del griego NEURO: nervio, y el latín TRANSMISOR: el que manda de un lado a otro. Son moléculas químicas que permiten la transmisión de información, liberadas por parte de una neurona determinada, que tienen la capacidad de modificar el estado fisiológico de una u otras neuronas, o de sí misma.

Se han identificado un sinnúmero de moléculas que cumplen una función neurotransmisora en el sistema nervioso. Para que una molécula neuroactiva sea considerada como neurotransmisor debe: poseer un mecanismo para su síntesis en las neuronas presinápticas; tener una localización presináptica; tener un mecanismo de liberación; su actividad sináptica debe ser replicable a

través de la aplicación exógena de la molécula; y tener un mecanismo efector identificable (receptor) y de determinación de la señal (Toro, 2010, p. 23).

La acetilcolina, por ejemplo, fue el primer neurotransmisor que se logró identificar por el farmacólogo y fisiólogo Otto Loewi en 1921, haciendo experimentos con el nervio vago. Las investigaciones en las que intervenía esta sustancia, proporcionaron la primera prueba fehaciente de la existencia de la neurotransmisión química. La acetilcolina, muestra también cuán importante es la interacción entre drogas y neurotransmisores para el descubrimiento y la elaboración de agentes terapéuticos, elucidando la función cerebral y explicando los síntomas de un trastorno cerebral grave (Snyder, 1992).

Tabla 1.

Descripción de los principales Neurotransmisores (Snyder, 1992; Carter, 1998; Solomon, Berg & Martin, 2001)

Neurotransmisor	Descripción general	Lugar dónde se secreta
Acetilcolina	Interviene en las conexiones entre nervio y músculo de todos los músculos voluntarios del cuerpo y también en muchas sinapsis del sistema nervioso involuntario (autónomo).	Uniones neuromusculares, sistema autónomo y sistema nervioso central.
Noradrenalina	intervienen en las respuestas de emergencia: aceleración del corazón, dilatación de los bronquios y aumento de la tensión arterial. influye en el estado de ánimo.	Sistema nervioso autónomo y sistema nervioso central
Dopamina	La destrucción de las neuronas dopamínicas del cuerpo estriado causa la rigidez y el	Sistema nervioso central

	temblor sintomáticos de la enfermedad de Parkinson.	
Serotonina	Puede participar en el sueño, en general es inhibitoria. Los cambios en la actividad de las neuronas serotoninicas están relacionados con las acciones de las drogas psicodélicas.	Sistema nervioso central.
Encefalinas	Son sustancias que actúan sobre los receptores de opiáceos. Imitan los efectos de los opiáceos. Inhiben los impulsos de dolor, se unen a los mismos receptores que la morfina en el encéfalo.	Sistema nervioso central y tubo digestivo.
Sustancia P	Transmiten la sensación de dolor desde la periferia, en especial desde la piel hasta la médula espinal. Los opiáceos alivian el dolor en parte bloqueando la liberación de esta sustancia.	Sistema nervioso central, como cerebro; nervios sensoriales e intestinos.
GABA (ácido gamma-aminobutírico)	Se opone a la excitación de las neuronas. Puede participar en la percepción del dolor.	Sistema nervioso central.
Endorfinas	Suprimen el dolor, pueden ayudar a regular el crecimiento celular, se relacionan con el aprendizaje y la memoria.	Sistema nervioso central e hipófisis.
Glicina	Desempeña papel de neurotransmisor de carácter inhibitor en pequeñas neuronas de la médula espinal y del tallo cerebral.	Sistema nervioso central.

3. Diseño metodológico

El tipo de investigación en el presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo, ya que brinda la oportunidad de analizar datos estadísticamente, examinar los fenómenos, estudiar las variables y, particularmente, determinar la incidencia de la una unidad didáctica en la argumentación sobre el aprendizaje de la neurotransmisión en el ser humano de los estudiantes de 9° grado de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas, teniendo en cuenta la implementación de la experimentación, procesos secuenciales, el estudio de la realidad objetiva, la generalización de resultados y la precisión (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 10).

Para el análisis de la transformación de las prácticas, se realizó un análisis cualitativo de la información registrada en el Diario de campo sobre la caracterización docente.

El alcance fue de tipo explicativo, ya que además de que se quiso expresar las características de la información que se obtuvo, se buscó encontrar la relación causal entre la implementación de una unidad didáctica y la capacidad de argumentación de los estudiantes, para desde ahí corroborar la hipótesis de la investigación.

Población y muestra.

La investigación se desarrolló en el año 2017, con 33 estudiantes del grado noveno de la jornada vespertina de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione de Riohacha, y con 18 estudiantes del grado noveno de la jornada matinal de la Institución Educativa rural María Auxiliadora de Cuestecita, ambas instituciones oficiales. Los estudiantes de ambos sexos, con edades que oscilaban entre 14 y 16 años, se distribuían en los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. El diseño de la investigación fue cuasi-experimental, con una muestra intencional y no

probabilística, ya que se escogió por conveniencia de los investigadores, al impartir clase en estos grupos.

Hipótesis

Hipótesis alternativa (H1):

La unidad didáctica centrada en la indagación sobre la neurotransmisión en el ser humano mejora la capacidad de argumentación de los estudiantes de grado noveno de las instituciones educativas: María Auxiliadora de Cuestecita y Livio Reginaldo Fischione de Riohacha.

Hipótesis nula (H0):

La unidad didáctica centrada en la indagación sobre la neurotransmisión en el ser humano no mejora la capacidad de argumentación de los estudiantes de grado noveno de las instituciones educativas: María Auxiliadora de Cuestecita y Livio Reginaldo Fischione de Riohacha.

Operacionalización de las variables

En el marco del diseño metodológico de esta investigación se plantearon dos variables:

La variable independiente la cual se puede manipular y construir, en este caso es la unidad didáctica, que es la herramienta de planificación de la enseñanza de los contenidos seleccionados en un tema específico (Sanmartí, 2011). La unidad didáctica está enmarcada en cuatro sesiones:

Exploración, en la que el estudiante plantea sus puntos de vista, formula hipótesis y establece rutas a seguir para resolver problemas.

Introducción de nuevos conocimiento, en esta etapa el estudiante compara, realiza actividades de experimentación y contrasta ideas con el conocimiento ya establecido.

Estructuración, donde sintetiza, establece conclusiones, distingue variables relacionando la causa y efecto, destila la información de manera coherente y estructurada.

Aplicación o generalización, en la que el estudiante aplica el conocimiento a situaciones o contextos distintos.

Para cada sesión se pretende desde la argumentación abordar una temática sobre neurotransmisión en el ser humano en la que los estudiantes presentan desconocimiento o confusión. Estas sesiones parten de las ideas previas de los estudiantes sobre la temática y, a medida que avanzan buscan que mediante la elaboración de explicaciones, justificaciones y conclusiones los estudiantes usen de datos, conocimientos básicos y elementos todos indispensables para la argumentación.

La variable dependiente, la argumentación, es la evaluación del conocimiento a partir de las pruebas disponibles, que puede tener lugar en distintos contextos: teóricos, empíricos, elección de modelos explicativos, toma de decisiones, conformación de predicciones o evaluación crítica de enunciados, entre otros” (Jiménez, 2010). Presenta componentes como:

Conclusión, donde el estudiante presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales hipótesis o conclusiones, pruebas, justificación y conocimiento básico.

Pruebas, en la que usa datos, hechos o pruebas para comprobar una idea, un enunciado o una conclusión.

Justificación, el estudiante justifica las conclusiones apoyado en datos, hechos o pruebas y conocimiento común, empírico o científico.

Conocimiento básico, usa conocimiento común, empírico o científico en sus ideas, enunciados, conclusiones o para apoyar la justificación.

3.1.Procedimiento de investigación

Esta investigación se dividió en tres etapas: la etapa de planificación, la etapa de trabajo de campo y recolección de información, y la etapa de análisis e interpretación de los datos las cuales se detallan a continuación.(Ver tabla 2).

Tabla 2.

Cronograma de procedimientos con los instrumentos utilizados para la recolección de la información y tiempos de aplicación.

FECHA DE APLICACIÓN	INSTRUMENTO	NÚMERO DE ESTUDIANTES EVALUADOS		TIEMPO DE DURACIÓN (Horas)	OBSERVACIÓN
		Livio Reginaldo	María Auxiliadora		
Tercera semana de abril de 2017	Cuestionario inicial	33	18	2	Identificación inicial del nivel de argumentación de todos los estudiantes
Primera semana de Julio de 2017	Test de estilos de aprendizaje	33	18	1	Identificación de dominancia cerebral de todos los estudiantes
	Autoevaluación inicial	33	18	1	Autoevaluación
	Contrato didáctico	33	18	1	Metacognición
	Exploración			10	
	Introducción de conceptos	33	18	14	
	Estructuración	33	18	14	Desarrollo de las sesiones de la unidad didáctica
	Aplicación	33	18	6	
Tercera semana de octubre de 2017	Cuestionario final	33	18	2	Identificación del nivel de argumentación final de todos los estudiantes.
Durante la implementación de la unidad didáctica.	Diario de campo	33	18	3 hora semanales	Reflexión de la práctica pedagógica

3.1.1. Etapa de planificación

En esta primera etapa se realizó una búsqueda de información asociada a la argumentación, indagación y unidades didácticas en ciencias. Ésta se consolidó en fichas con fuentes bibliográficas, y fue la base para construir los antecedentes nacionales e internacionales. Luego con esta información se procedió a elaborar el ámbito problema, los objetivos, el marco teórico, el diseño metodológico y los instrumentos de recolección de la información (cuestionario, diario de campo). Para la elaboración del cuestionario, se retomaron preguntas ya estandarizadas como las preguntas de las pruebas SABER, a partir de éstas, se formulan preguntas abiertas para evidenciar los argumentos de los estudiantes. El cuestionario fue validado por el tutor y otros expertos afines al proyecto de investigación, y luego sometido a una prueba piloto con estudiantes diferentes a los que iban a participar en la intervención dentro de las Instituciones Educativas Livio Reginaldo Fischione y María Auxiliadora.

3.1.2. Etapa de trabajo de campo y recolección de información

En la segunda etapa se aplicó cada una de las técnicas e instrumentos para la recolección de la información con los estudiantes de noveno grado de las Instituciones Educativas Livio Reginaldo Fischione y María Auxiliadora de Cuestecitas de la siguiente forma:

- 1) Un cuestionario de preguntas cerradas y abiertas (ver anexo A) que se aplicó antes y luego de construida e implementada la unidad didáctica. Las preguntas cerradas planteadas en este cuestionario, algunas fueron tomadas de las pruebas SABER2005 (ICFES, 2006) y otras, las abiertas fueron elaboradas por los investigadores de este proyecto, todas fueron ajustadas y contextualizadas por los investigadores, y validadas por expertos del área y pilotaje como se mencionó en el ítem anterior. Con base en el análisis de los resultados del cuestionario inicial se evidenciaron fortalezas, debilidades, niveles de argumentación, se obtienen los insumos para la elaboración de la UD, ajustada a las necesidades reales de los estudiantes.

2) Se diseña La unidad didáctica sobre el tema de la neurotransmisión en el ser humano y su incidencia sobre la argumentación en los estudiantes. con metodología de indagación basada en Fumam (2009), siguiendo el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996). Esta incluyó:

- a. Test de estilos de aprendizaje
- b. un contrato didáctico con los estudiantes de ambas instituciones educativas (ver anexo G), mediante una autoevaluación, sobre la utilización en la resolución del cuestionario inicial de los componentes de la argumentación, y entre estos, de las ideas del grupo acerca de la neurotransmisión en el ser humano.
- c. Las producciones textuales de los estudiantes que evidenciaban los niveles de argumentación durante el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica.
- d. Ayudas ajustadas por parte del docente, las cuales consistieron en realizar una retroalimentación de los cuestionarios y guías de actividades desarrolladas en cada una de las sesiones de la unidad didáctica.

3) El diario de campo como herramienta de reflexión y autoevaluación del docente sobre su práctica educativa.

3.1.3. Etapa de análisis e interpretación de resultados

La tercera etapa se basó en la realización del análisis e interpretación de los resultados. Inicialmente se realizó un análisis cuantitativo, con la información recolectada en los cuestionarios (pretest-postest) de los estudiantes que participaron en el estudio. El cuestionario que se aplicó fue el mismo para el momento inicial y final, es decir, antes y luego del diseño e implementación de la unidad didáctica. La información recolectada, que consistió en las

afirmaciones de repuesta a las preguntas, y justificaciones sobre estas, se transcribió para ambos cuestionarios en la Tabla 3.

Tabla 3.

Rejilla de valoración para consignación de la información recogida en el cuestionario inicial y final. Fuente: Macro proyecto

ESTUDIANTE	NOMBRE	PREGUNTA	OPCIÓN ESCOGIDA	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA OPCIÓN ESCOGIDA	VALORACIÓN TOTAL	NIVEL	DESCRIPCIÓN DE LA VALORACIÓN
		1						
		1.1						
		1.2						
		2						
		2.1						
		2.2						
		3						
		3.1						
		4						
		5						

Seguido, se les asignó una valoración a los enunciados y justificaciones transcritas, según los criterios propuestos desde la teoría en la Tabla 3, para valorar el desempeño argumentativo de los estudiantes en ambos cuestionarios. Estos criterios consolidados en la Tabla 3, se sustentan en lo planteado por Jiménez (2010) y Tamayo et al. (2014) para valorar la argumentación en ciencias.

Luego, se realizó el análisis estadístico de la información obtenida, mediante el uso de medidas de tendencia central (media, desviación estándar) y gráficos de frecuencia y línea generados por el programa Office Excel. Así, se identificó el nivel inicial de desempeño argumentativo de cada estudiante de acuerdo con los criterios expuestos en la Tabla 4. Lo mismo se realizó con los resultados del cuestionario final.

Tabla 4.

Rejilla de valoración con características y rangos de puntuación para los niveles de argumentación de los estudiantes en el cuestionario inicial y final. Elaborada en base a lo planteado por Jiménez (2010) y Tamayo et al. (2014) para evaluar la argumentación

NIVEL	PUNTAJE	CARACTERÍSTICAS
4	22 -28	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas y/o datos y conocimientos básicos sobre la temática.
3	15-21	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas apoyadas en conocimiento empírico, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimiento básico en las conclusiones y justificaciones formuladas.
2	8-14	Presenta enunciados en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) pruebas y/o datos apoyados en algún tipo de conocimiento, pero sin relación entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.
1	0-7	Presenta argumentos con enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran otros componentes de la argumentación como datos, conocimiento básico y justificación.

Por último, se compararon los resultados obtenidos entre el cuestionario inicial y final, y se realizó un análisis descriptivo para validar mediante el uso de la prueba T-student para medidas emparejadas, con un 0,05% de confianza la hipótesis alternativa de trabajo, y lograr así,

establecer la incidencia positiva o negativa de la unidad didáctica sobre la capacidad de argumentación.

Un segundo análisis cualitativo se realizó a partir de las producciones argumentativas de los estudiantes en los diferentes momentos de la unidad didáctica, así como, se analizó la información plasmada en el diario de campo, para desde la reflexión en relación con la teoría comprender la evolución de la práctica pedagógica durante el desarrollo de la unidad didáctica. Para ello, se señalaron los momentos establecidos según el ciclo de aprendizaje (exploración de ideas previas, introducción de nuevas variables, estructuración, síntesis de la información y generalización y aplicación) y la cantidad de sesiones de clase analizadas. Luego se analizó cada momento con las categorías establecidas (ver Tabla 5) y por último se analizó y caracterizó el tipo de maestro encontrado.

Tabla 5.

Categorías establecidas para el análisis de los momentos en el diario de campo. Fuente: Macro proyecto

Reflexivo	
CATEGORIAS	DEFINICIÓN
Innovador	Creativo, busca y propone estrategias que permitan generar aprendizaje y mejorar la enseñanza.
Autocrítico	Cuestiona su práctica, la autoevalúa, hace seguimiento a sus procesos.
Perceptivo	Abierto a la crítica, comparte sus experiencias, buenas relaciones interpersonales en su comunidad educativa.
Flexible	Se adapta a los cambios, modifica su actuación de acuerdo a las dinámicas del aula.
Contextualizado	Aprovecha circunstancias del entorno, del contexto para enriquecer su práctica

Actualizado	Estudia, se documenta, constante en proceso de formación.
No Reflexivo	
Descriptivo	Narra los hechos sucedidos sin juzgarlos.
Culpa a otros	No percibe su responsabilidad, no asume las consecuencias de sus acciones en el aula.
Rígido	Es cerrado, autoritario, vertical, controlador.
Continuista	Tradicional, apegado a su enfoque, repetitivo, monótono, poco actualizado
Autosuficiente.	Individualista, no comparte experiencias, todo lo sabe.

4. Interpretación y análisis de resultados

En este apartado se procede a presentar el análisis de los resultados obtenidos en el proceso de aplicación de los instrumentos, por ello, primero se presentará al análisis cuantitativo de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial, posteriormente el cuestionario final, y contrastación entre estos dos resultados para verificar la incidencia de la unidad didáctica basada en la enseñanza por indagación, en la argumentación. Posteriormente, se presenta el análisis de las reflexiones registradas por los maestros investigadores en el diario de campo.

A continuación se describe la ruta de aplicación de los instrumentos utilizados en la investigación (ver Figura 10) , en la que se plantean los momentos de aplicación del cuestionario, donde se conoció el nivel inicial y final de argumentación acerca de la neurotransmisión en el ser humano y la fase de implementación de la unidad didáctica que incluyó el test de estilos de aprendizaje, el desarrollo de las actividades planificadas en la unidad didáctica para los estudiantes del grado noveno, el ciclo de aprendizaje, y el diario de campo como herramienta de análisis y caracterización docente y su práctica pedagógica.

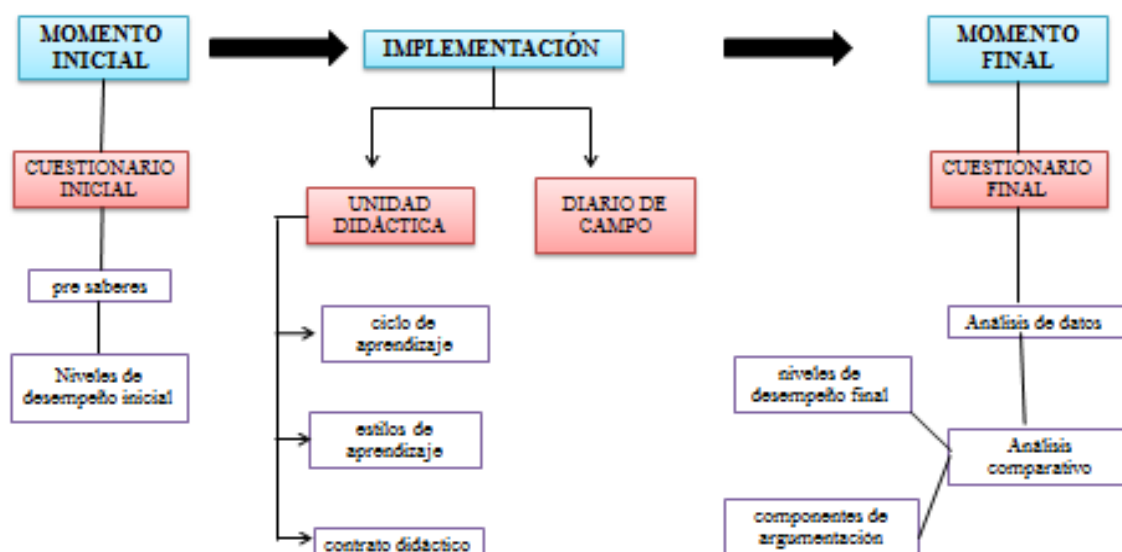


Figura 10. Ruta de implementación de los instrumentos utilizados en la investigación.

Fuente: macro proyecto

Siguiendo el cronograma de procedimiento con los instrumentos utilizados para recolectar información (ver Tabla 2) se aplicó primeramente el cuestionario inicial (ver anexo C), para identificar el nivel inicial de argumentación acerca de la neurotransmisión en el ser humano, y con ello, establecer las fortalezas y debilidades en la argumentación para el diseño de la unidad didáctica. Una vez aplicado el cuestionario inicial se procedió con el test de estilos de aprendizaje (ver anexo F.) para establecer la dominancia del cerebro (derecho, central, izquierdo), y conformar de acuerdo con estos resultados los grupos para el trabajo cooperativo durante la implementación de la unidad didáctica. Posterior a esto se trabajó con el contrato didáctico que tuvo como intención que los estudiantes hicieran una autoevaluación acerca de la utilización de los componentes de la argumentación y que fueran consientes de la responsabilidad frente a su aprendizaje.

A partir de la implementación de la unidad didáctica, se procedió primero al análisis cuantitativo de acuerdo a los resultados obtenidos en el cuestionario inicial y el cuestionario final y la incidencia de la unidad didáctica basada en la enseñanza por indagación. Y segundo el análisis cualitativo de la aplicación del test de aprendizaje, el contrato didáctico, además de las reflexiones del diario de campo.

En relación a los tiempos establecidos en la investigación, se tuvo en cuenta el intervalo desde la aplicación del cuestionario inicial y final durante el cual transcurrió un tiempo aproximado de 70 días, con el fin de evitar el efecto de la recordación en los estudiantes, ya que se utilizó el mismo cuestionario al inicio y al final de la investigación y poder determinar si hubo una

incidencia de la unidad didáctica en la argumentación del tema de la neurotransmisión en el ser humano.

4.1. Resultados del análisis cuantitativo

Se recogieron y analizaron los datos tomando como variables la argumentación (variable dependiente) y la unidad didáctica (variable independiente) acerca de la neurotransmisión en el ser humano, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativas Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora.

Se pretendió validar la hipótesis de que el desarrollo de una unidad didáctica basada en la indagación mejorará el nivel de argumentación acerca de la neurotransmisión del ser humano en los estudiantes del noveno grado de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora.

Por tanto, la organización de la información y análisis de resultados comprendió los siguientes momentos:

- a. Resultados del cuestionario inicial: Se presentan los resultados y el análisis estadístico del cuestionario inicial de argumentación, los cuales fueron el punto de partida para el diseño de la unidad didáctica sobre la neurotransmisión en el ser humano.
- b. Unidad didáctica: la cual se desarrolló según el ciclo de aprendizaje planteado por Jorba y Sanmartí (1996), en 4 sesiones
 - la sesión 1(exploración) tuvo una duración de 10 horas,
 - la sesión 2 (introducción de conceptos) una duración de 14 horas,
 - la sesión 3 (síntesis) una duración de 14 horas y finalmente

- la sesión 4 (aplicación) tuvo una duración de 6 horas. Todo esto, comprendido entre el 5 de Julio y el 13 de Septiembre del 2017.
- c. Resultados del cuestionario final: Se presenta el análisis comparativo con el cuestionario inicial, para determinar la incidencia de la unidad didáctica sobre la capacidad de argumentación.
- d. Diario de campo: se presenta las reflexiones de los docentes que surgieron acerca de la enseñanza durante el transcurso de la implementación de la unidad didáctica.

4.1.1. Resultados del cuestionario inicial.

A continuación, en las Figuras 13 y 14 se muestran los resultados del análisis cuantitativo para el cuestionario inicial que fue aplicado a 33 estudiantes del grado 901 de la jornada vespertina de la Institución Educativa urbana Livio Reginaldo Fischione, y a 18 estudiantes del grado 901 de la jornada matinal de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita, ambas del departamento de la Guajira.

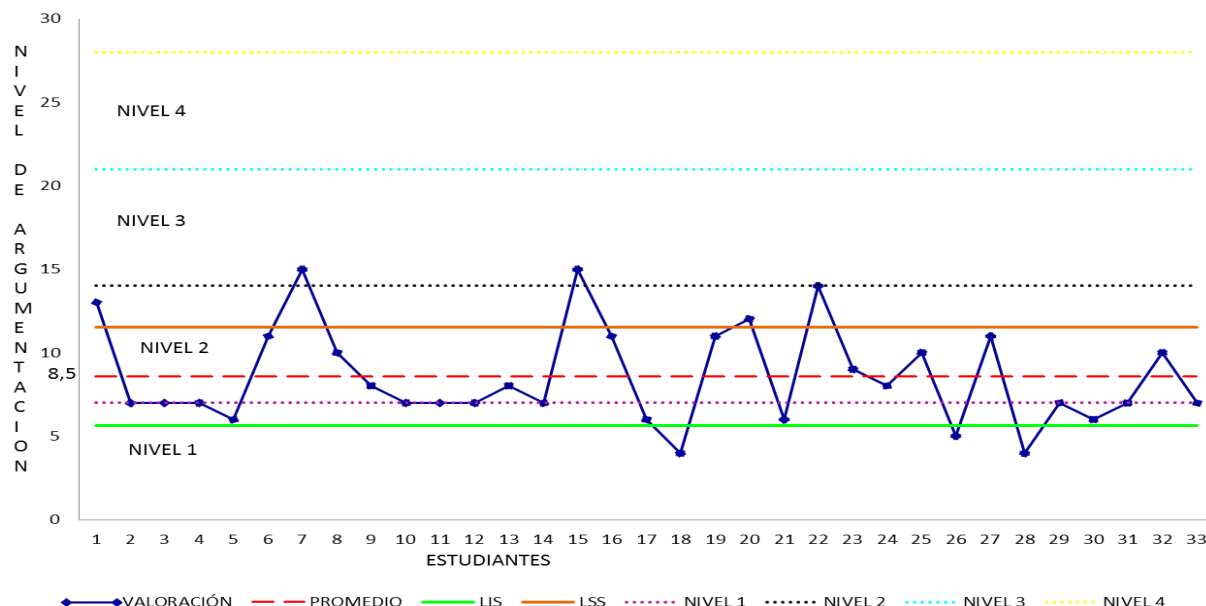


Figura 13. Resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario inicial aplicado a 33 estudiantes del grado 901, jornada vespertina de la Institución Educativa urbana Livio Reginaldo Fischione de Riohacha.

Los resultados del cuestionario inicial, para la capacidad de argumentación en la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione (Figura13) revelaron, que de los 33 estudiantes que realizaron el cuestionario inicial 20 estudiantes, es decir, el 60,6 % se encontraron por debajo del promedio (la media) del grupo (8,58), y que los otros 13 estudiantes, que representa el 39,4 % se encontraron por encima del promedio del grupo. La mayor puntuación, la presentaron dos estudiantes con un valor de 15 puntos, por lo que se ubicaron según la Tabla 3, en el nivel 3 de argumentación, y la menor puntuación fue de 4 puntos para dos estudiantes, lo que corresponde a nivel 1 de argumentación; Ningún estudiante, obtuvo un puntaje igual o superior a 16 puntos para ubicarse en el nivel 4, es decir, hubo 0% de estudiantes en este nivel de argumentación, el más alto propuesto para la investigación.

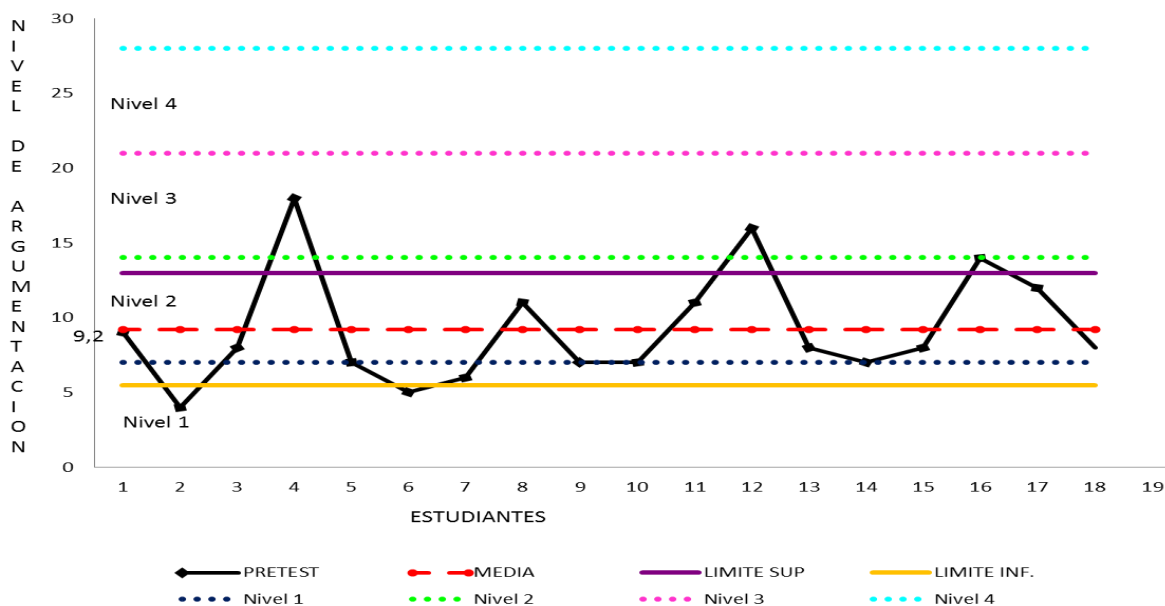


Figura 14. Resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario inicial aplicado a 18 estudiantes del grado (901), de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas.

Los resultados del cuestionario inicial para la capacidad de argumentación en los estudiantes de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora (Figura 14), revelaron que el 33,4% que equivale a un total de 6 estudiantes, se encuentran por encima del promedio general del grupo (9,2), y el restante 66,7% que equivale a 12 estudiantes, está por debajo del promedio general del grupo. Esto nos permite afirmar que el promedio general del grupo en cuanto a los niveles de argumentación en el cuestionario inicial se encuentran en los niveles más bajos, pues, la mayoría (9 estudiantes) se concentraron en el nivel 2, seguido del nivel 1 donde se ubicaron (7 estudiantes), tomando como referencia los intervalos establecidos en la tabla 3 muestran que para el nivel 1 es (0-7) y para el nivel 2 es (8-14) siendo un promedio que tiende más para el nivel bajo en argumentación (nivel 1).

Los resultados del análisis estadístico del cuestionario inicial (Figuras 13 y 14), aplicado a los estudiantes de la I.E. Livio Reginaldo Fishione y la I.E.R. María Auxiliadora de Cuestecitas, muestran que el promedio las puntuaciones son muy similares (8,58 y 9,2 respectivamente), además, los estudiantes que tienen un desempeño por encima de dicho promedio, son estudiantes que reflejaron tener cierta capacidad argumentativa en comparación al resto del grupo, lo cual significa que plantean hipótesis o conclusiones y se apoyaron en algún tipo de conocimiento, por lo general común, pero no establecen relación entre ellos, es decir, no plantean una condición de justificación y los estudiantes que están por debajo del promedio no tienen en cuenta los componentes de la argumentación para exponer sus argumentos, pues, sus enunciados eran textuales o similares a los plasmados en los libros y en los que no usaban ningún tipo de conocimiento ni explicación o idea causal.

En el caso de la desviación estándar los valores, al igual que en la media, fueron muy similares para ambas instituciones educativas (2,95 y 3,7 respectivamente) (Ver Figura 15.), 25 estudiantes de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione (73,5%) y 13 estudiantes de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita (72,2%) (Figura 13 Y 14), se encontraron dentro del rango del límite inferior y el límite superior que para este caso son muy cercanos, los estudiantes que se encontraron dentro de este rango tienen algunas fortalezas en la utilización de los elementos de la argumentación.

Los demás estudiantes que estuvieron fuera de dichos rangos y que se alejaron del promedio, para el caso de los que no alcanzaron el límite inferior, demuestra que tienen dificultades para utilizar los elementos de la argumentación y para los que superaron el límite superior, presentan mejores capacidades argumentativas en comparación al resto del grupo.

Los datos estadísticos descritos en la (Figura 15) permiten interpretar y puntualizar sobre las características de ambos grupos, en los que se puede afirmar que entre los datos hay cierta dispersión, es decir; ambos grupos presentan poca homogeneidad en el nivel de argumentación, por lo que se pueden categorizar como heterogéneos.

I.E LIVIO REGINALDO FISCHIONE		I.E.R MARIA AUXILIADORA	
Media	8,58647059	Media	9,222222222
Error típico	0,50965821	Error típico	0,887662553
Mediana	7,5	Mediana	8
Moda	7	Moda	8
Desviación estándar	2,97179252	Desviación estándar	3,766033263
Varianza de la muestra	8,8315508	Varianza de la muestra	14,18300654
Curtosis	0,42963008	Curtosis	0,52261543
Coefficiente de asimetría	0,59991102	Coefficiente de asimetría	1,024681915
Rango	11	Rango	14
Mínimo	4	Mínimo	4
Máximo	15	Máximo	18
Suma	295	Suma	166
Cuenta	33	Cuenta	18

Figura 15. Análisis descriptivo de los resultados del cuestionario inicial de las instituciones educativas Livio Reginaldo Fischione y Maria Auxiliadora de Cuestecita.

En concordancia con los datos analizados anteriormente, se puede afirmar, que la mayoría de los estudiantes de ambas instituciones educativas se sitúan en los niveles 1 y 2 de argumentación, teniendo en cuenta que las medias obtenidas son similares: (8,58 para la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y 9,2 para la Institución Educativa Rural María Auxiliadora) corresponde según la tabla de valoración de los niveles de argumentación elaborados en base a lo planteado por Jiménez (2010), y lo propuesto por Tamayo et al. (2014) para evaluar la argumentación (Tabla 4). El intervalo más bajo del nivel 2 inicia en 8 puntos, por lo que este promedio está muy cerca del nivel 1, el más bajo de argumentación propuesto en la Tabla 3. Esto indica, que los estudiantes ubicados en el nivel 1, no utilizan datos, se les dificulta construir

justificaciones para soportar conclusiones, y además, no usan conocimientos básicos acerca de la neurotransmisión en el ser humano.

Teniendo en cuenta los resultados presentados en la Tabla 6, se puede indicar que en la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione, 31 estudiantes equivalente al (93,9%) y en la de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora, 16 estudiantes equivalente al (88,8%) se distribuyeron en los niveles uno y dos de los cuatro niveles de argumentación propuestos. Lo que refleja el bajo desempeño de los grupos en general en el desarrollo de las capacidades argumentativas en el tema de la neurotransmisión en el ser humano.

Tabla 6.

Distribución de los estudiantes del grado 901 de la I. E. Livio Reginaldo Fischione y la I.E.R. María Auxiliadora de Cuestecita por niveles de argumentación de acuerdo con su desempeño en el cuestionario inicial. Fuente: Domínguez y López (2017)

NIVEL DE ARGUMENTACIÓN	Nº ESTUDIANTES L.R. FISCHIONE	%	Nº ESTUDIANTES Mª AUXILIADORA	%	DESCRIPCIÓN
1	17	51,5	7	38,8	Plantea enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran en estos datos, justificaciones y conocimientos básicos sobre la neurotransmisión en el ser humano.
2	14	42,4	9	50	Presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) y datos o pruebas, pero sin relación entre estos componentes, es decir, no hay una condición de justificación. Tampoco se encuentran conocimientos básicos que evidencien una comprensión de la neurotransmisión en el ser humano.
3	2	6,1	2	11,1	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales

					(hipótesis o conclusiones) con justificación apoyada en conocimientos empíricos o pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos que denoten una comprensión de la neurotransmisión en las conclusiones y justificaciones formuladas.
4	0	0	0	0	Con respecto a lo expuesto por los estudiantes en sus respuestas, se encuentran argumentos con explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas o datos y conocimientos básicos que denotan una comprensión de la neurotransmisión en el ser humano.
TOTAL	33	100	18	100	

En la Figura 16 se presenta para el cuestionario inicial el histograma de los niveles de argumentación, y en la Figura 17 la distribución por porcentaje, para los 33 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione.



Figura 16. Histograma de los niveles de argumentación para el cuestionario inicial de los 33 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa urbana Livio Reginaldo Fischione.

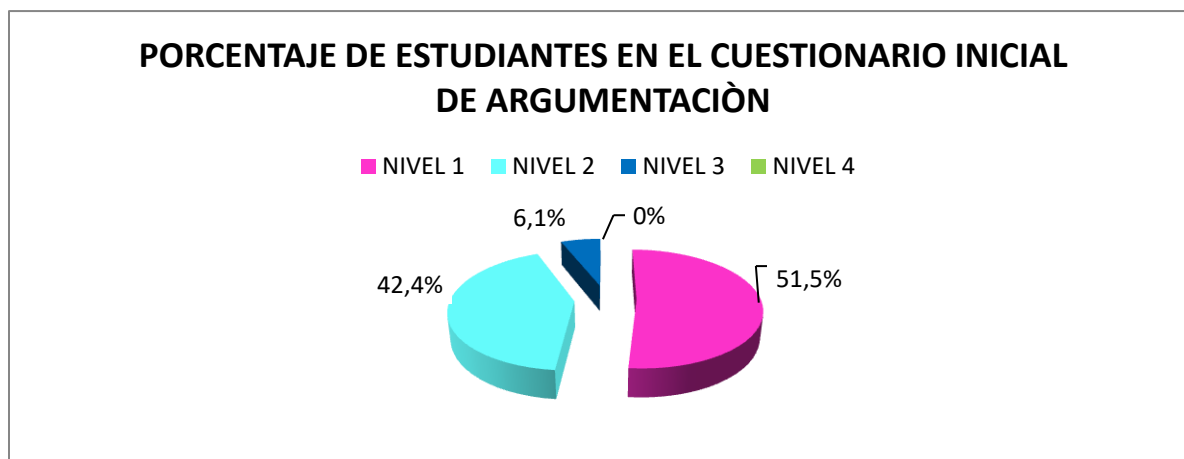


Figura 17. Resultado en porcentaje de los niveles de argumentación para cuestionario inicial de los 33 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa urbana Livio Reginaldo Fischione.

Los resultados del cuestionario inicial en el Livio Reginaldo (Figura17), presentan una gran aproximación con los resultados obtenidos por los estudiantes de grado noveno de la misma institución, en las pruebas SABER desde el año 2012 hasta el 2016, en el área de ciencias naturales, donde, se observa, que la mayoría de los estudiantes se encuentran en los niveles mínimo e insuficiente (80% para el 2012, 74% para el 2014, 79% para el 2016) los más bajos de desempeño de esta prueba (ICFES & MEN, 2016), al igual que en este estudio, donde se encontró, que el mayor porcentaje (93, 9%) de los estudiantes se ubicó en los niveles más bajos 1 y 2 de argumentación según los criterios propuestos en la Tabla 6.

En la Figura 18 se presenta para el cuestionario inicial el histograma de los niveles de argumentación, y en la Figura 19 la distribución por porcentaje, para los 18 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa María Auxiliadora de Cuestecita ubicada en la zona rural del municipio de Riohacha.

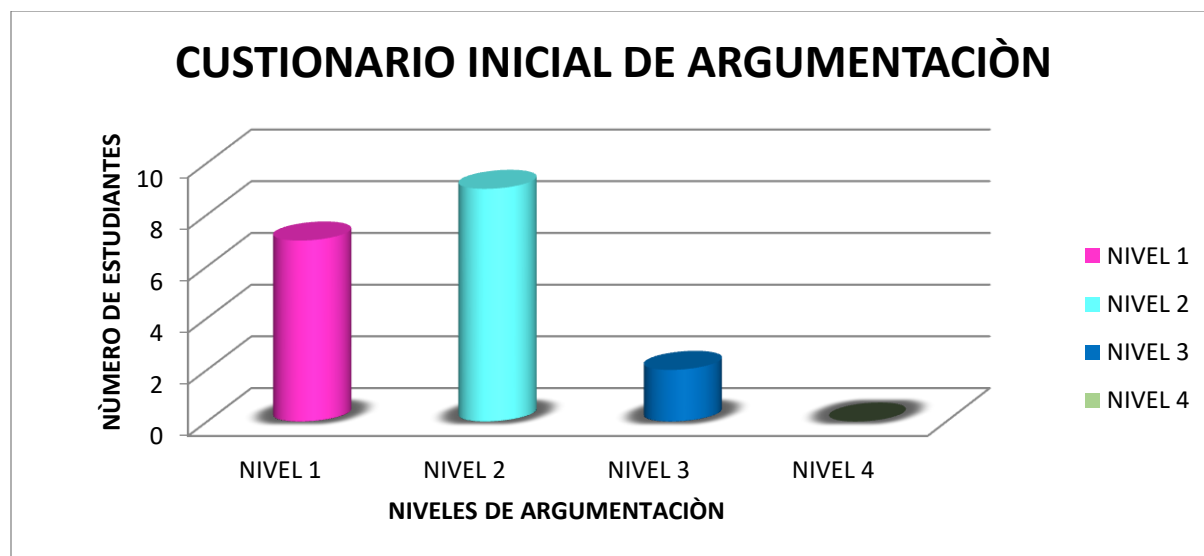


Figura 18. Histograma de los niveles de argumentación para el cuestionario inicial de los 18 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita.

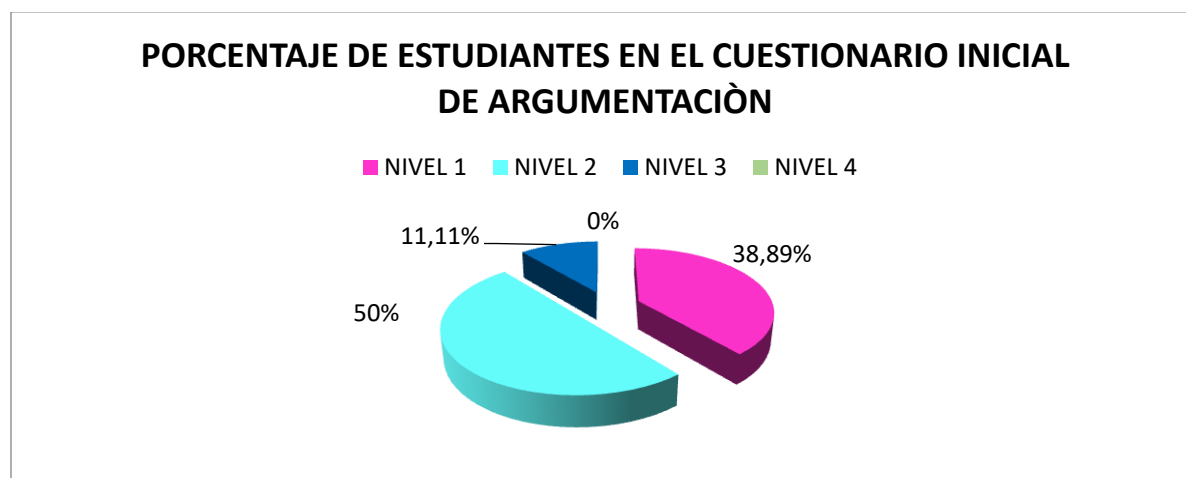


Figura 19. Resultado del porcentaje de los niveles de argumentación para el cuestionario inicial de los 18 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita

De igual manera, haciendo una comparación de los resultados del cuestionario inicial de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora (Figura 19), con resultados del grado noveno de

la misma institución, en las prueba SABER del año 2016 en el área de ciencias naturales (24% en insuficiente y 34 en mínimo (ICFES Y MEN, 2016) se observa, que en ambos casos, más del 50% de los estudiantes se encuentran en los niveles más bajos del desempeño, y si tenemos en cuenta, lo que evalúa la prueba SABER y lo propuesto desde la investigación para evaluar la capacidad argumentativa argumentativo en la Tabla 3, observamos que en cada caso se evidencia debilidad en el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, competencias donde se necesitan usar los componentes de la argumentación y que son base o fundamento para las evaluaciones aplicadas en las Pruebas SABER: 5, 9 y 11 para lograr el desarrollo del pensamiento crítico, eje central de la formación actual en ciencias.

De igual forma, estos resultados (Figuras 16 al 18) para los niveles 1 y 2 de argumentación, son equiparables a los de otros estudios con criterios de evaluación similares, como el de Tamayo et al. (2014). Donde hubo predominio del en nivel 2, y el de Rojas (2016), donde el 42,9% se encontró en nivel 1 y el 47,6 % se encontraron en nivel 2, corroborando así, desde la investigación, la mayoría de los estudiantes presentan dificultades para argumentar, por lo que se ubican en los niveles más bajos (1 y 2) del desempeño argumentativo del cuestionario inicial. Pues, en la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione el 51,5% de los estudiantes se ubican en el nivel 1 y el 42,4% se encuentran el nivel 2, de igual manera en la Institución Educativa Rural María Auxiliadora el 38,8% de los estudiantes se ubican en el nivel 1 y el 50% pertenece al nivel 2 (Ver Tabla 6).

En síntesis , el análisis del cuestionario inicial, en ambas instituciones, demuestra que los niveles de argumentación 3y 4,los más altos propuestos, tienen un porcentaje muy bajos, entre 6 y 11% para el nivel 3 y 0% para el nivel 4 (ver Figuras.17 y 19),lo que es similar a lo reportado entre 2014 y 2016 por el ICFES y MEN (2016) en relación a las competencias científica, entre

ellas la explicación de fenómenos y la indagación que desde nuestra perspectiva, cuando se hace uso de algunos componentes de la argumentación como datos, conclusiones y conocimiento básico, para el nivel satisfactorio (entre el 23 y 21%) y avanzado (entre el 3 y el 1%), en la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y (entre el 13 y 42%) para el nivel satisfactorio y avanzado (entre el 4 y 0%) en la Institución Educativa Rural María Auxiliadora (ver Figuras 4 y 5) los más altos propuesto en la prueba SABER. Lo que corrobora las dificultades que tienen los estudiantes de ambas instituciones, en las competencias y capacidades como la argumentación que se buscan favorecer, y por ello evaluar, en las pruebas de ciencias.

De igual forma, los resultados bajos en el cuestionario inicial (ver Figuras.16 y 18.), para los niveles 3 y 4 los más altos propuesto de argumentación, según los criterios de la Tabla 6, también son similares a los reportados desde la investigación para el cuestionario inicial por Rojas (2016), donde para el nivel 3 reportó un .9.5 % y para el nivel 4 un 0% de estudiantes respectivamente, al igual, en el estudio de Tamayo et al. (2014) se reportó un menor porcentaje de estudiantes para los niveles 4 y 5, los más altos propuestos, y equiparables con los criterios de valoración del cuestionario inicial de la investigación.

Las debilidades manifestadas en el cuestionario inicial, sobre la capacidad de argumentación tienen una estrecha relación al con las encontradas para los desempeños en ciencias naturales por otras investigaciones, y las reportadas en pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, para estudiantes en edades y grados académicos similares (ver Tabla 7). Así, específicamente para este estudio, en el nivel 1 y 2 los más bajos propuestos de argumentación, predominaron las conclusiones cortas y del sentido común, por lo que estas no evidencian el uso de datos, ni de conocimiento básico, y en el nivel 3 sobresalieron los datos y algunos estudiantes

utilizaron el conocimiento empírico y básico, aunque no puede inferirse en las respuestas, que tengan una buena comprensión del tema evaluado en el cuestionario.

Es así, como para el cuestionario inicial, un gran porcentaje de los estudiantes de noveno grado de ambas instituciones educativas, plantearon conclusiones débiles, algunas basadas en conocimiento común, con escasos datos y apoyo de justificaciones. Lo cual evidencia la debilidad que presentaron los estudiantes en la capacidad de argumentar desde sus conocimientos e ideas sobre la neurotransmisión en el ser humano.

En esta línea, los resultados del cuestionario inicial muestran que hay debilidad en la forma como están argumentando los estudiantes en ciencias y posiblemente en otras áreas del saber relacionadas, ya que se evidencia en las respuestas, una escasa formulación de conclusiones y justificaciones en las que se usen datos (pruebas) y conocimientos básicos. Estas debilidades de los estudiantes en el cuestionario inicial, se soportan en el análisis de respuestas como las que se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7.

Debilidades de desempeño argumentativo en el cuestionario inicial de los estudiantes de 9° de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora

Desempeño evidenciado	Nivel: 1
-----------------------	----------

Estudiante N°4 justificaciones para la pregunta N° 1

(C): Conclusión (D): Dato (J): Justificación

C. porque actúa sobre la corteza frontal que resuelve problemas permitiendo que los individuos conscientemente controlen los excesos de consumo en el futuro.

D. porque altera la acción de las membranas de las neuronas generando con el exceso mejores estados de alerta, y arcos reflejos en estos individuos.

1.1 Escriba tres justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

Porque la acción de las membranas de las neuronas generando con el exceso mejores estado

Justificación 2:

Justificación. *porque la acción de las membranas de las neuronas generando con el exceso mejores estado.* (C)

Estudiante N° 3 justificaciones para la pregunta N° 1

A. porque actúa sobre el hipotálamo mejorando la memoria a largo plazo lo que permite que los individuos puedan dejar de consumirla en el futuro.

B. porque altera la acción de los neurotransmisores en la sinapsis química lo que genera con el tiempo una dependencia en las personas que la inhalan.

C. porque actúa sobre la corteza frontal que resuelve problemas permitiendo que los individuos conscientemente controlen los excesos de consumo en el futuro.

D. porque altera la acción de las membranas de las neuronas generando con el exceso mejores estados de alerta, y arcos reflejos en estos individuos.

1.1 Escriba tres justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

Por que el boxir altera los neurotransmisores

Justificación 2:

el boxir es una sustancia toxica que en momento de consumo causa daño en el tiempo de dependencia en las personas

Justificación 3:

la membrana altera los arcos reflejos en estos individuos

Desempeño evidenciado

Nivel: 2

Estudiante N° 8 justificaciones para la pregunta N° 2.2

Debilidades

Razón 1: *si la persona prueba por primera vez el café y le sigue gustando* (C),

Razón 2: *si el café está muy rico* (D) *a la persona le queda gustando y se vuelve adicto.* (C)

Razón 3: *porque le quedo gustando o porque lo hicieron muy rico.*

Estudiante N° 14 justificaciones para la pregunta N° 2.1

2.1 Escriba tres justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

El café crea una adicción a las personas que lo toman seguido.

Justificación 2:

Debilidades

Plantea enunciados iguales

o similares a los presentes

en los textos u opciones de

respuesta de las preguntas,

que no son una idea o

explicación causal, es decir,

una hipótesis o conclusión.

Tampoco se encuentran los

componentes de la

argumentación propuestos

en la investigación.

Presenta enunciados en los

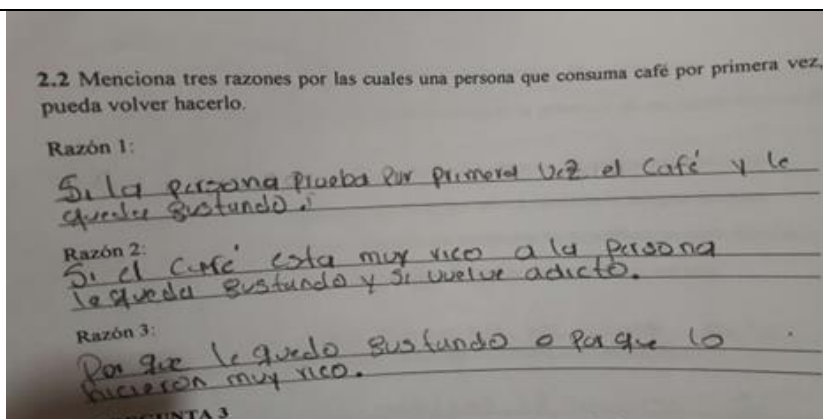
que solo se encuentran

conclusiones, datos y/o

pruebas apoyadas en algún

tipo de conocimiento no

básico, pero sin relación



entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.

Justificación 1: *El café crea una adicción a las personas que lo toman seguido.* (C)

Estudiante N° 9 justificaciones para la pregunta N° 2

1.1 Escriba tres justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

Porq presentan ansiedad por el café

Justificación 2:

por q no paran de tomarlo

Justificación 3:

Por q están adictos al café

Justificación 1: *porq presentan ansiedad por el café.* (C-D)

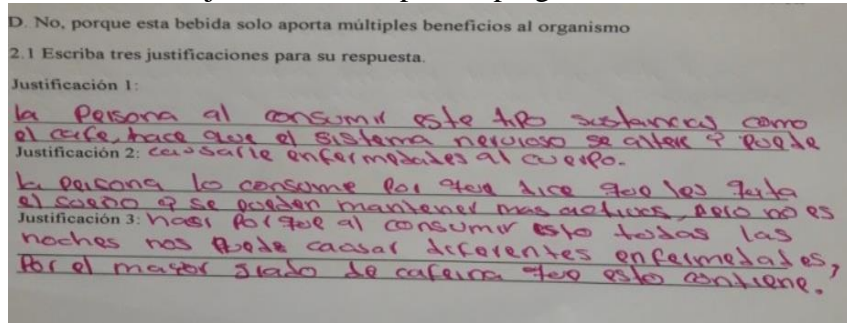
Justificación 2: *por q no paran de tomarlo.* (C)

Justificación 3: *por q están adictos al café.* (C-D)

Desempeño evidenciado

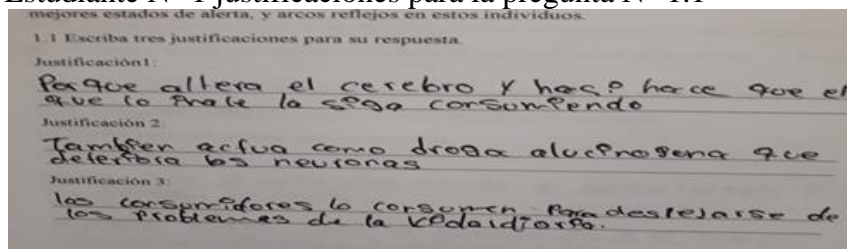
NIVEL 3

Estudiante N°7 justificaciones para la pregunta N° 2.1



Justificación 1: la persona al consumir este tipo de sustancias como el café (D), hace que el sistema nervioso se altere (C) y pueda causarle enfermedades al cuerpo. (J)

Estudiante N° 1 justificaciones para la pregunta N° 1.1

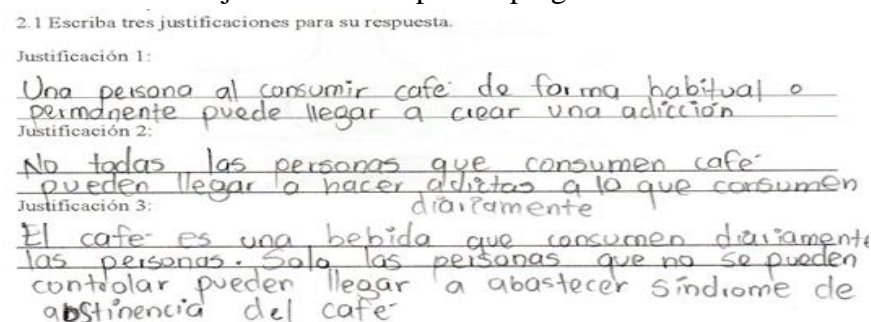


Justificación 1: porque altera el cerebro y haci hace que el que lo inale lo siga consumiendo. (J)

Justificación 2: Tambien actua como droga alucinógena (C-D) que deteriora las neuronas (C-D)

Justificación 3: los consumidores lo consumen para despejarse de los problemas de la vida diaria (D)

Estudiante N°17 justificaciones para la pregunta N° 2.1



Justificación 1: una persona al consumir café de forma habitual o permanente puede llegar a crear una adicción. (C-D)

Justificación 2: no todas las personas que consumen café pueden llegar o hacer adictos a lo que consumen diariamente. (C-D)

Justificación 3: el café es una bebida que consumen diariamente las personas. Solo las personas que no se pueden controlar pueden llegar a abastecer síndrome de abstinencia del café. (C-D-J)

Debilidades

Presenta argumentos en los que se encuentran conclusiones con justificación apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos, o si se evidencian términos, no denotan una comprensión de lo relacionado con la neurotransmisión.

4.1.2. Implementación de la unidad didáctica

La unidad didáctica, se diseñó teniendo en cuenta actividades concretas y cotidianas que permitieran desarrollar en la práctica la argumentación, mediante el uso de los componentes propuestos para la investigación (conclusión, datos, justificación y conocimiento básico). Todo en relación, con el concepto de la neurotransmisión en el ser humano. Para ello, la unidad didáctica se implementó en cuatro sesiones, según lo propuesto por Sanmartí (2011) para cada sesión en el ciclo de aprendizaje.

Así: En la primera sesión de la unidad didáctica, según lo propuesto por Sanmartí (2011), se realizó la indagación de las ideas previas en los estudiantes, sobre la neurotransmisión en el ser humano, esto a través de una guía de actividades (ver anexo D).

En la segunda sesión, se trabajaron guías de actividades para la introducción de nuevos conceptos sobre la neurotransmisión en el ser humano, donde a partir de las ideas previas se construyeron de forma cooperativa conocimientos, partiendo de lo más simple (concreto) a lo complejo (abstracto), y afianzando en la discusión de las ideas en los grupos los componentes de la argumentación, e implementando, además, ayudas ajustadas por el docente según las necesidades presentes en los grupos, en relación con los objetivos propuestos para la actividad.

En la tercera sesión, se trabajó la estructuración o síntesis del proceso desarrollado en las sesiones anteriores, esta se realizó por medio del diseño y sustentación con argumentos de modelos explicativos, todos acerca de la neurotransmisión en el ser humano.

En la cuarta sesión, se realizó la aplicación de lo aprendido por medio del planteamiento y defensa con argumentos, de nuevas formas de aplicar los conocimientos construidos sobre la neurotransmisión en el ser humano a otras situaciones de la vida.

En la (Tabla.8) se sintetiza las actividades trabajadas durante la implementación de la unidad didáctica, en la que se evidencia las etapas del ciclo del aprendizaje con sus actividades desarrolladas en cada momento, además de los tiempos empleados y los avances observados por los estudiantes en cada etapa.


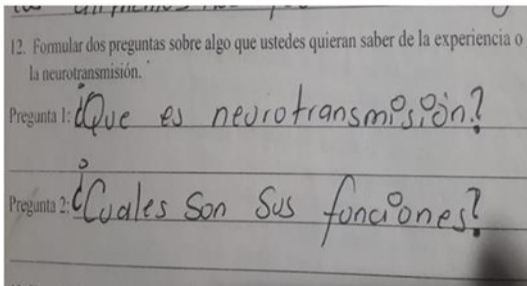
Al finalizar cada sesión, según lo propuesto para la argumentación y apropiación del concepto en la unidad didáctica, se aplicaron cuestionarios de autoevaluación y coevaluación (ver anexo C) para evaluar las fortalezas y debilidades presentes en los estudiantes, y que se debían tener en cuenta para la siguiente sesión.

Tabla 8.

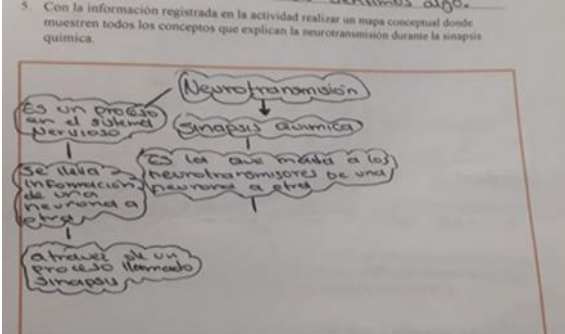

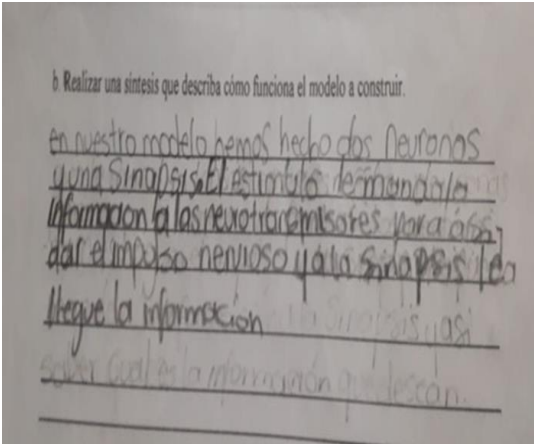
Síntesis sobre las actividades trabajadas en cada uno de los momentos del ciclo del aprendizaje y evidencias sobre las actividades trabajadas en cada uno de los momentos del ciclo del aprendizaje.




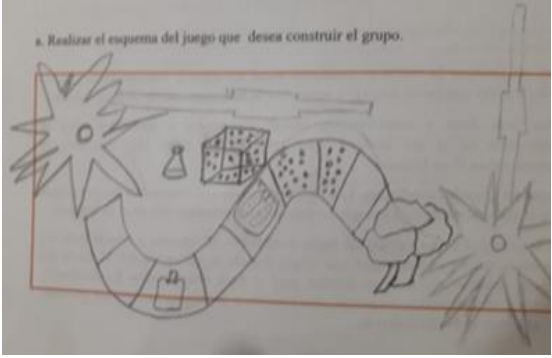
Etapas del ciclo de aprendizaje	Actividades	Tiempo	Observaciones
Exploración	La neurotransmisión en el ser humano a partir de la percepción de sabores y olores	10 horas	Los estudiantes se acercaron al tema, plantearon sus conocimientos previos sobre la forma como percibimos los olores y sabores. Sus argumentos eran poco sólidos y coherentes. Utilizaron sólo datos y conclusiones basadas en conocimiento común.
Introducción de nuevos conceptos	Sustancias inhalantes y estimulantes en la neurotransmisión. Neurotransmisores y las adicciones. Neurotransmisores en la sinapsis química e impulso nervioso.	14 horas	Los estudiantes trabajaron en forma colaborativa, construyeron argumentos más complejos en los que se evidenciaron algunos componentes de la argumentación, como conclusiones y datos en el inicio. A medida que se fue desarrollando las actividades, los estudiantes, utilizaron con más frecuencia los conceptos asociados al tema e hicieron cada vez mejor sus explicaciones utilizando en varios casos

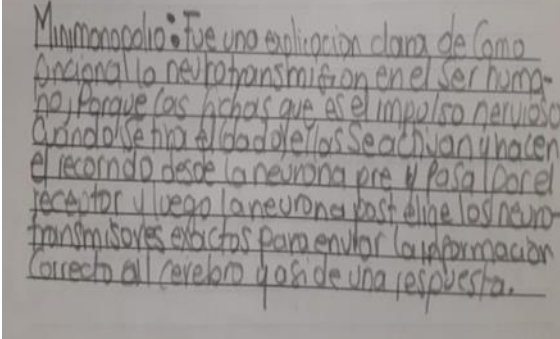
			justificaciones con conocimiento básico. Se debió hacer ayudas ajustadas en cada actividad, debido a la complejidad del concepto teniendo en cuentas que es abstracto.
Estructuración o síntesis	Representación de la neurotransmisión en el ser humano. Modela la transmisión del impulso nervioso	14 horas	Los estudiantes comunicaron sus conocimientos sobre la neurotransmisión en el ser humano, mediante modelos, prototipos y maquetas. Con ésta actividad evidenciaron la apropiación de los conceptos y la utilización de los componentes de la argumentación.
Aplicación	Representación de la neurotransmisión en el ser humano a través de un juego. Neurotransmisión.	10 horas	Los estudiantes argumentaron con la utilización de los componentes de argumentación, sobre cuestiones socio científicas como el efecto de las drogas en los neurotransmisores, manteniendo una posición crítica frente a ello. Además desarrollaron juegos sobre la neurotransmisión, evidenciando sus conocimientos aplicándolos a contextos diferentes.

Exploración	 	<p>En esta fase se hizo una actividad concreta, que fue la percepción de sabores y olores, para acercar a los estudiantes al tema.</p> <p>Los estudiantes formularon preguntas y se despertó interés por el tema.</p>
-------------	---	---

		<p>Plasmaron sus ideas previas, a través de conclusiones como “es el que procesa la información y nos dice que alimentos estamos consumiendo” y la utilización de datos como “el cerebro, nariz, lengua, dulce, salado”, en base a conocimiento común. En este caso dibujaron una lengua y un cerebro y la conectaron a través de flechas, evidenciando que no sabían cómo es el proceso en el que se conectan estos dos órganos, que es precisamente lo que se hace en la neurotransmisión.</p>
<p>Introducción de nuevos conceptos</p>	<p>8. Realiza una discusión en grupo sobre la forma como los inhalantes alteran la transmisión del impulso nervioso y formula tres conclusiones con justificación.</p> <p>Conclusión 1: <u>Sinapsis</u></p> <p>¿Por qué? <u>Alteran la Sinapsis de las neuronas</u></p>	<p>En esta fase, se hicieron una serie de actividades con guías de trabajo, como búsqueda de información, observación de videos, discusiones, juegos, carteleras, para que los estudiantes fueran construyendo sus conocimientos acerca el tema, con la utilización cada vez mas de los componentes de la argumentación.</p> <p>En este ejemplo, se nota que utilizan la palabra “sinapsis” y que la justificación que dan es “alteran la sinapsis de las neuronas”. A pesar de que la respuesta no es tan coherente, si se nota que los estudiantes están empezando a utilizar conceptos nuevos acerca del tema.</p> <p>En este nuevo ejemplo, los estudiantes empiezan a relacionar el tema con situaciones de la vida cotidiana con la conclusión “cuando sentimos algún dolor” y emergen justificaciones como</p>

	<p>Situación 3: <u>Cuando sentimos algún dolor</u></p> <p>¿Por qué?</p> <p><u>los neurotransmisores le envían señal a una célula muscular cuando sentimos algo.</u></p> 	<p>“los neurotransmisores le envían señal a una célula muscular cuando sentimos algo.” Notándose aquí avances en la utilización de los componentes de la argumentación.</p> <p>En actividades más avanzadas, se evidencia que logran construir mapas conceptuales relacionando correctamente las ideas que tienen sobre el tema. Como por ejemplo:</p> <p>“neurotransmisión: es un proceso en el sistema nervioso, se lleva información de una neurona a otra, a través de un proceso llamado sinapsis.” “sinapsis química: Es la que manda a los neurotransmisores de una neurona a otra</p>
Síntesis	 	<p>En esta fase, los estudiantes fueron capaces de comunicar los conocimientos que habían apropiado, de manera escrita y oral. En este caso dibujaron modelos del proceso de neurotransmisión.</p> <p>Los estudiaron además argumentaron en forma escrita todo lo referente a su modelo. En este caso realizaron una síntesis que describe cómo funciona el modelo a construir: “En nuestro modelo hemos hecho dos neuronas y una sinapsis. El estímulo le manda información a los neurotransmisores para así dar el impulso nervioso y a la sinapsis le llega la información.” Este ejemplo muestran la claridad y facilidad con la que expresan sus argumentos escritos,</p>

	 	<p>utilizando componentes de la argumentación.</p> <p>Después de planificar el modelo, lo estudiantes lo construyeron y argumentaron de forma oral, demostrando que comprendían el tema y utilizaban argumentos coherentes.</p> <p>Además hicieron lluvias de ideas y mapas conceptuales, mostrando sus argumentos mejor organizados.</p>
Aplicación	 	<p>En la última fase, los estudiantes contextualizaron sus conocimientos en situaciones diferentes, en este caso con la creación de un juego.</p> <p>En este caso representaron el juego a través de un dibujo, mostrando la relación de este con los conocimientos obtenidos. Demostrando que a diferencia con el primer dibujo que realizaron en la fase de exploración, donde no conocían el proceso de neurotransmisión, en este caso si lograron representarlo.</p>

	<p>b. Realiza una explicación de porqué el diseño que hicieron representa la neurotransmisión en el ser humano</p>  <p>Minimonopolio: Fue una explicación clara de como funciona la neurotransmisión en el ser humano. Porque las fichas que es el impulso nervioso cuando se tira el dado de los Se activan y hacen el recorrido desde la neurona pre y pasa por el receptor y luego la neurona post elige los neurotransmisores exactos para enviar la información correcta al cerebro y así de una respuesta.</p>	<p>Luego de forma escrita, lograron hacer la explicación de su juego, con argumentos claros y bien estructurados, con apropiación de un lenguaje científico. En este caso los estudiantes escribieron: “Minimonopolio: fue una explicación clara de como funciona la neurotransmisión en el ser humano, porque las fichas que es el impulso nervioso cuando se tira el (dado) ellas se activan y hacen el recorrido desde la neurona pre y pasa por el receptor y luego la neurona post elige los neurotransmisores exactos para enviar la información correcta al cerebro y así de una respuesta”</p>
--	---	--

4.1.3. Análisis cuestionario final e incidencia de la unidad didáctica

Luego de desarrollar todas las etapas del ciclo de aprendizaje (exploración, introducción de nuevos conocimientos, estructuración y aplicación (Sanmartí, 2011)) mediante la implementación de la unidad didáctica, como variable independiente, y para conocer su incidencia sobre la argumentación (variable dependiente) en el aprendizaje de la neurotransmisión en el ser humano, en estudiantes de 9° grado de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas, se aplicó un cuestionario final (postest), con la misma estructura y tipo de preguntas al que se aplicó inicialmente (pretest), antes de la implementación de la unidad didáctica. Estos resultados obtenidos se analizan y se compararon con los resultados del cuestionario inicial, para evaluar su incidencia en la evolución de la capacidad de argumentación en los estudiantes.

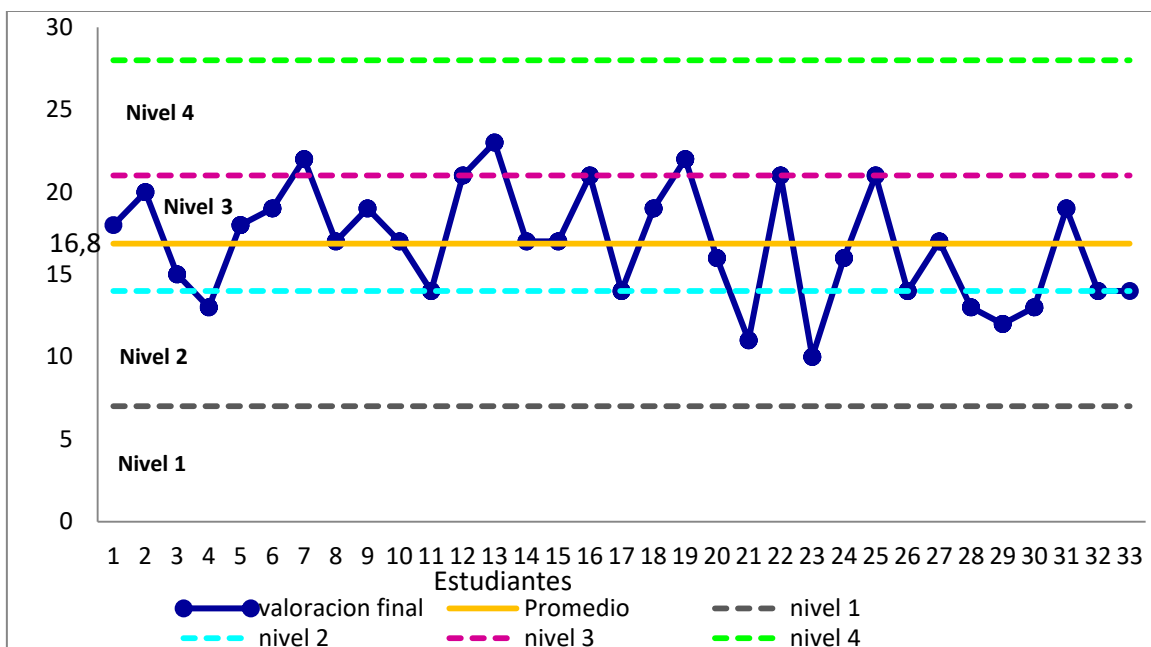


Figura 22. Resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario final aplicado a 33 estudiantes del grado (901), de la I.E. Livio Reginaldo Fischione

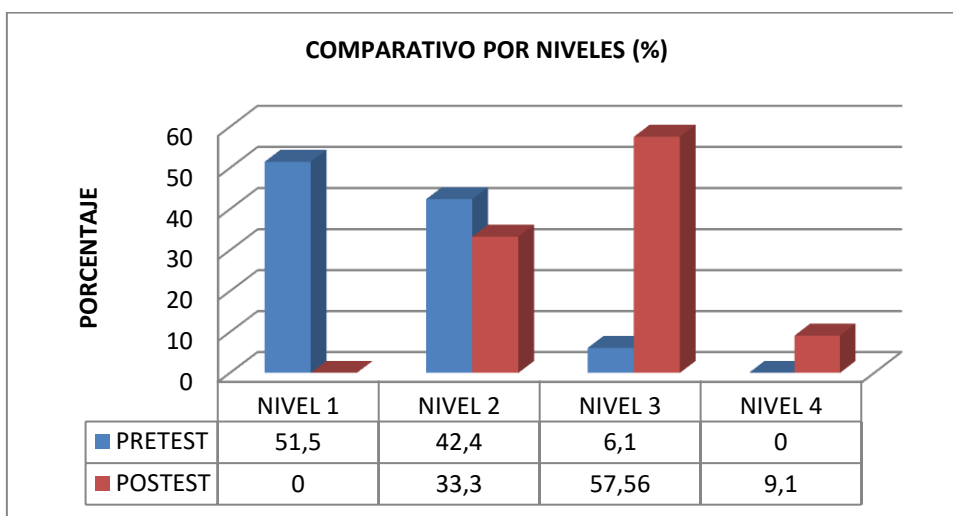


Figura 23. Comparativo por niveles entre el cuestionario inicial y el cuestionario final realizado por 33 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione

El análisis de los resultados del cuestionario final (Figura 22), realizado a los 33 estudiantes de 9° grado de la I.E. Livio Reginaldo Fischione, refleja que la media del grupo para dicha prueba fue de 16,8 puntos, lo cual evidencia que el grupo en promedio se encuentra en el nivel 3, en el uso de los componentes de la argumentación según la rejilla de valoración establecida para la investigación (ver Tabla 3). Estos resultados evidencian, que 19 estudiantes (57,5 %) se encuentran por encima del promedio grupal, y los restantes 14 estudiantes, equivalente a 42,4% se ubican por debajo del promedio general, lo cual permite inferir, que la unidad didáctica ha incidido satisfactoriamente en la argumentación de los estudiantes de noveno grado, sobre el concepto de la neurotransmisión en el ser humano.

Además en el comparativo por niveles (ver Figura 23) en el cuestionario final se observa una disminución de los porcentajes de estudiantes ubicados en los niveles de argumentación más bajos: en el nivel 1 se dio un decrecimiento del 51,5% (al pasar de 51,5 % a 0%) y el nivel 2 se presentó una disminución de 9.1% (al pasar de 42,4% a 33,3%) en comparación al cuestionario inicial. Por consiguiente se observa un aumento de los porcentajes de estudiantes ubicados en los niveles de argumentación más altos: en el nivel 3 del 51,46% (al pasar de 6,1% a 57,5%) y el nivel 4 del 9,1% (al pasar de 0% a 9,1%) en comparación al cuestionario inicial.

Esta diferencia considerable entre los resultados del cuestionario inicial y final, indica que los estudiantes lograron hacer una movilización conceptual a partir de sus ideas previas, es decir, mejoraron en el uso de los componentes de la argumentación.

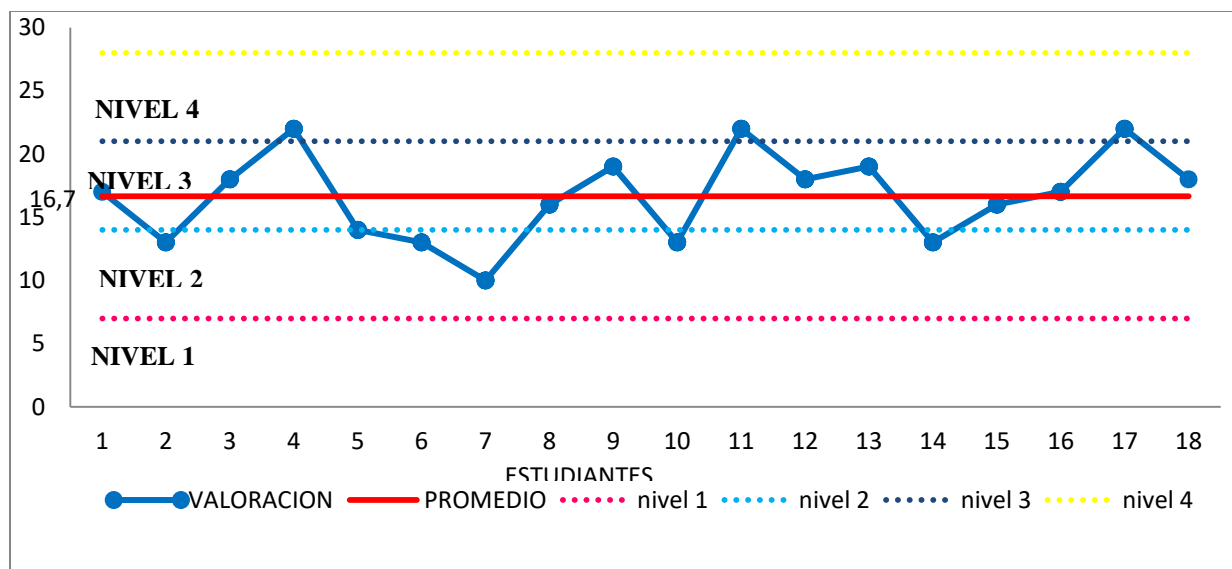


Figura 24. Resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario final aplicado a 18 estudiantes del grado (901), de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas.

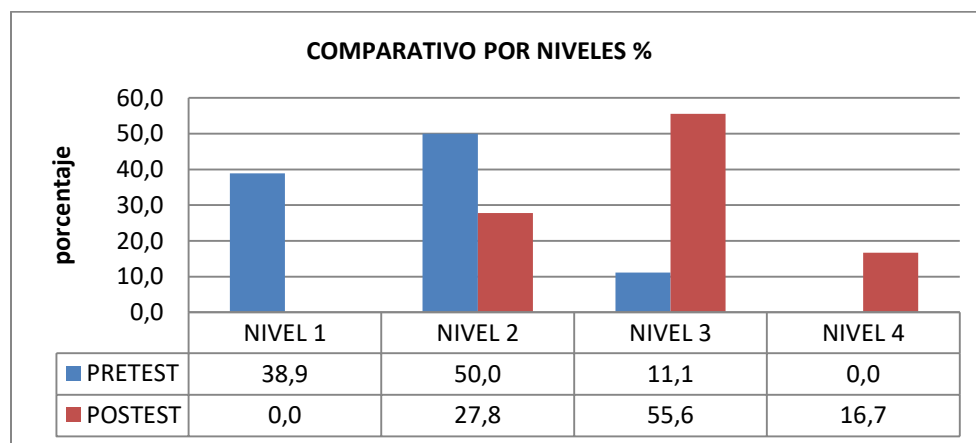


Figura 25. Comparativo por niveles entre el cuestionario inicial y el cuestionario final realizado por 18 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas.

En cuanto a los resultados de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas (Figura 24), para los 18 estudiantes de 9° grado que realizaron el cuestionario final, se encontró

que presentaron un promedio de 16,7 puntos, lo cual indica, según la rejilla de valoración propuesta para la investigación (ver Tabla 4), que el grupo en promedio, se encuentra en un nivel 3 en el uso de los componentes de la argumentación. Al comparar los puntajes de grupo con la media, se encuentra que 10 estudiantes equivalentes al 55, 5% están por encima de este valor (16,7 puntos), y el resto, 8 estudiantes, es decir el 44,4% están por debajo de dicho valor, lo cual es un indicador, de que hay una incidencia positiva de la unidad didáctica sobre la argumentación de los estudiantes en el tema de la neurotransmisión en el ser humano.

Además en el comparativo por niveles (ver Figura 25) en el cuestionario final se observa una disminución de los porcentajes de estudiantes ubicados en los niveles de argumentación más bajos: en el nivel 1 se dio un decrecimiento del 38,9% (al pasar de 38,9 % a 0%) y nivel 2 se presentó una disminución de 22,2% (al pasar de 50% a 27,8%) en comparación al cuestionario inicial. Por consiguiente se observa un aumento de los porcentajes de estudiantes ubicados en los niveles de argumentación más altos en el nivel 3 del 44,2% (al pasar de 11,4% a 55,6%) y el nivel 4 del 16,7 % (al pasar de 0% a 16,7%) en comparación al cuestionario inicial.

La discrepancia entre los resultados del cuestionario inicial y final, indica que los estudiantes a partir de sus ideas previas lograron construir conceptos más complejos, es decir, sus argumentos fueron mejorando desde lo concreto hasta lo abstracto.

Tabla 9.

Porcentajes comparativos entre el cuestionario inicial y final realizado por los 18 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas y los 33 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione.

I.E.R. MARIA AUXILIADORA DE CUESTECITA	I.E. LIVIO REGINALDO FISCHIONE
---	--------------------------------

NIVEL DE ARGUMENTACIÓN	% estudiantes cuestionario inicial	% estudiantes cuestionario final	%estudiantes cuestionario inicial	%estudiantes cuestionario final
1	38,8%	0%	51,5%	0%
2	50%	27,7%	42,4%	33,3%
3	11,1%	55,5%	6,0%	57,5%
4	0%	16,7%	0%	9%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Al comparar los resultados obtenidos por los estudiantes individualmente en el cuestionario final, en la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita (ver Tabla 9), se evidencia que ningún estudiante (0%) se encuentra en el nivel 1 de argumentación.

De igual forma, para el nivel 2 de argumentación se encontró una fracción de 11 estudiantes (33,3%) para la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione, y 5 estudiantes (27,7%) para la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas, lo cual permite establecer, que estos presentan enunciados donde se encuentran conclusiones y algunos datos, aunque no alcanzan a establecer relaciones entre estos componentes, es decir, a formular condiciones de justificación.

Además y para tener en cuenta, la mayor concentración de estudiantes que realizaron el cuestionario final se ubican en el nivel 3 de argumentación; específicamente 19 estudiantes (57,5%) para Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione, y 10 estudiantes (55,5%) para la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas. Lo cual indica, que sus argumentos presentan explicaciones causales, con conclusiones y justificaciones basadas en

datos y conocimiento empírico, aunque con ausencia de conocimiento básico o escolar. De igual forma, 3 estudiantes (9%) para la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione, y 3 estudiantes (16,7%) para la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas, se encuentran en el nivel 4, los cuales escribieron argumentos más completos, en los que se refleja el uso de conocimiento básico, y los demás componentes de los propuestos para la argumentación en la investigación (ver Tabla 4).

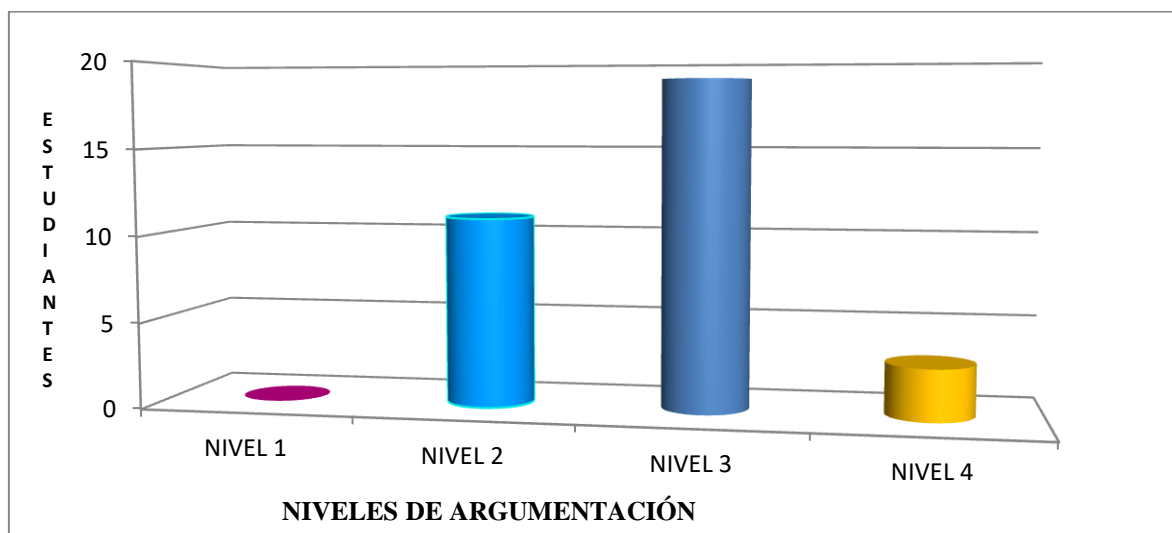


Figura 26. Histograma de los niveles de argumentación para el cuestionario final de los 33 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione.

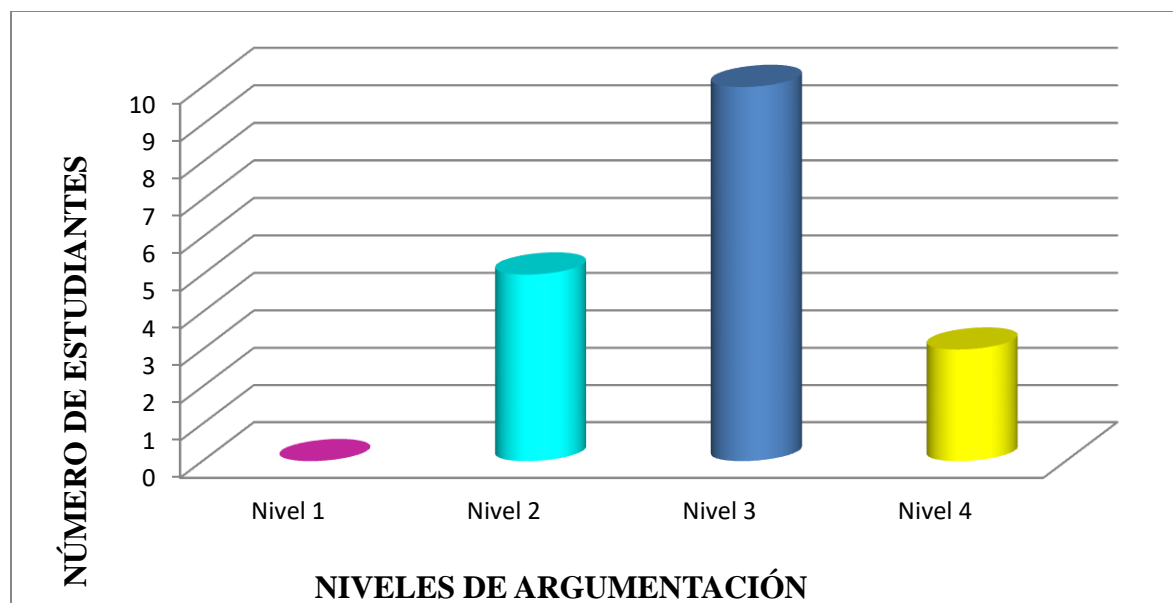


Figura 27. Histograma de los niveles de argumentación para el cuestionario final de los 18 estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita.

En relación con los resultados presentados en las Figuras 26 y 27 para el cuestionario final, se evidencia que el mayor número de estudiantes se encontraron en los niveles 2 y 3 de argumentación para ambas instituciones, que para el caso de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione, esto representó a un 90,8% del total, es decir a 30 estudiantes, y para la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas, sumó un 83,3% del total, es decir, 15 estudiantes. Esto indica, que hubo una movilización en los niveles de argumentación en comparación con los resultados del cuestionario inicial (ver figuras 17 y 19) donde la mayor distribución estuvo en los niveles 1y 2 de argumentación, con el 93,9%, equivalente a 31 estudiantes para la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y el 88,8%, para un equivalente a 16 estudiantes para la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas.

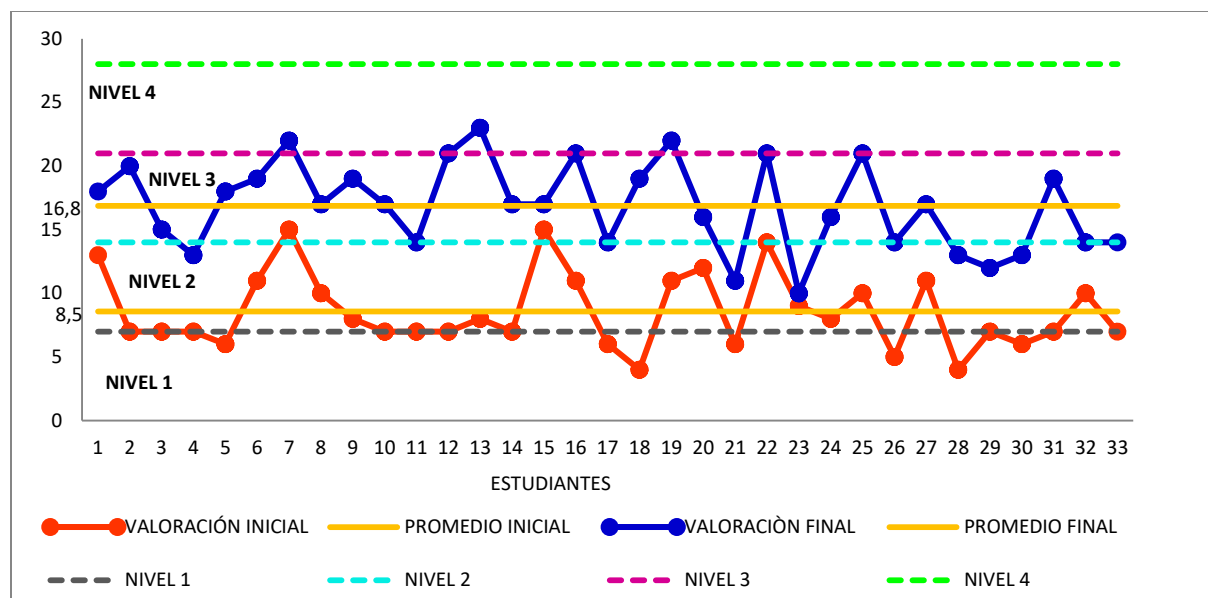


Figura 28. Comparativo entre los resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario inicial y final de los 33 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione

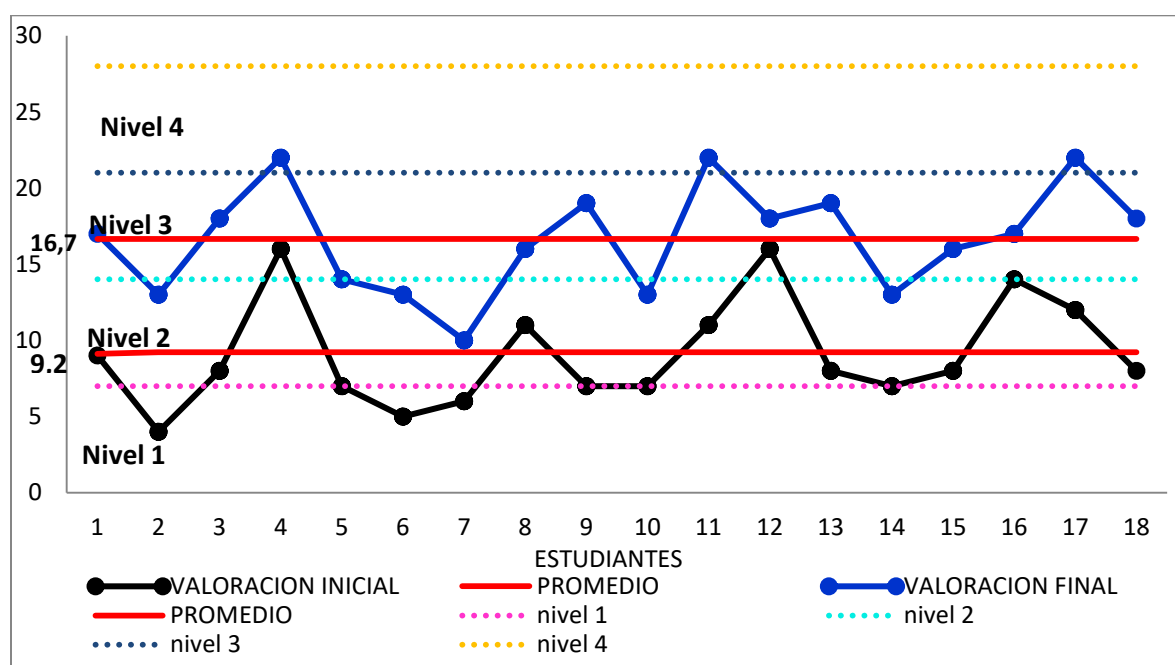


Figura 29. Comparativo entre los resultados de la valoración de los componentes de la argumentación para el cuestionario inicial y final de los 18 estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas.

En las Figura 28 y 29 se comparan los resultados de los promedios y niveles de argumentación del cuestionario inicial y final, realizado por los estudiantes de grado 9° de la I.E. Livio Reginaldo Fischione, y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas, donde se evidencia el comportamiento del desempeño de cada estudiante, en relación con la capacidad de argumentación presente en ambos momentos (pretest - postet) de la investigación. Se puede evidenciar, que los resultados en el cuestionario final presentaron mayores valoraciones que en el inicial, dado que, casi todos los estudiantes mejoraron el desempeño. Siendo más puntuales, el promedio grupal para Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione, aumento 8,3 puntos, y para la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas aumento 7,4 puntos, en referencia con el promedio obtenido en el cuestionario inicial.

Esto indica, que los estudiantes lograron fundamentar razones y argumentos más científicos, y empezaron a dejar el uso del sentido común, al adoptar una postura más crítica, mediante el uso de los conocimientos contruidos con las actividades estructuradas, en la unidad didáctica, durante la clase de ciencias.

	I.E. Livio Reginaldo Fischione		I.E. María auxiliadora	
	Variable 1	Variable 2	Variable 1	Variable 2
P(T<=t) una cola	2,99508E-15		9,81991E-09	
Valor crítico de t (una cola)	1,693888748		1,739606726	
P(T<=t) dos colas	5,99015E-15		1,96398E-08	
Valor crítico de t (dos colas)	2,036933343		2,109815578	

Figura 30. Analisis estadistico descriptivo de los resultados del cuestionario inicial y final de las instituciones educativas María Auxiliadora de Cuestecita y Livio Reginaldo Fischione de Riohacha.

Al respecto de los resultados, en la Figura 30 se presenta el análisis descriptivo final que contrasta el desempeño de los estudiantes, evidenciándose mediante los resultados de la prueba T- student para dos muestras emparejadas, que los estudiantes de la instituciones educativas Livio Reginaldo Fischione ($P_1(T \leq t)_{dos\ colas} = 5,99015E-15$) y María Auxiliadora de Cuestecitas ($P_2(T \leq t)_{dos\ colas} = 1,96398E-08$), mejoraron significativamente la capacidad de argumentación, por lo que con un 95% de confianza se puede afirmar que se corrobora la hipótesis alternativa de trabajo, que la unidad didáctica sobre la indagación de la neurotransmisión en el ser humano mejoró significativamente la capacidad de argumentación de los estudiantes de grado noveno de las instituciones educativas: María Auxiliadora de Cuestecita y Livio Reginaldo Fischione de Riohacha.

En esta línea, para evidenciar desde las respuestas de los estudiantes la incidencia de la unidad didáctica sobre la argumentación, en la Tabla 10 se presentan para los estudiantes 5 y 18 de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione, algunos ejemplos del desempeño que presentaron en el cuestionario inicial y final.

Tabla 10.

Evidencias del avance en el nivel de argumentación de los estudiantes N° 18 Y 13 de 9° de la Institucion Educativa Livio Reginaldo Fischione.

(C): Conclusión (D): Datos (J): Justificación

Desempeño evidenciado (Cuestionario inicial)	NIVEL 1
---	---------

Estudiante N° 5. justificaciones para la pregunta N° 1.1

Debilidad:

B) porque altera la acción de los neurotransmisores en la sinapsis química lo que genera con el tiempo una dependencia en las personas que la inhalan.

C. porque actúa sobre la corteza frontal que resuelve problemas permitiendo que los individuos conscientemente controlen los excesos de consumo en el futuro.

D. porque altera la acción de las membranas de las neuronas generando con el exceso mejores estados de alerta, y arcos reflejos en estos individuos.

1.1 Escriba tres justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

Por que al consumir esta sustancia los neurotransmisores se alteran y genera dependencia en las personas que lo consumen.

Justificación 2:

Por que cuando una persona inhala este tipo de sustancias se sienten dependientes y complacidos por los efectos de esta sustancia.

Justificación 3:

Justificación 1:

Por que al consumir esta sustancia los neurotransmisores se alteran y genera dependencia en las personas que lo consumen.

Justificación 2:

Por que cuando una persona inhala este tipo de sustancias se sienten dependientes y complacidos por los efectos de esta sustancia

El estudiante N° 5 evidenció dificultad para usar los elementos de la argumentación, por lo que planteó enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas.

Desempeño evidenciado (Cuestionario Final)

NIVEL 3

Estudiante N° 5. justificaciones para la pregunta N° 1.1

Fortaleza:

3.1 Escriba tres razones por las que escogiste la opción que consideras correcta.

Razón 1:

Por que sin la sinapsis no se puede dar la neurotransmisión y si no ocurre esto no hay impulso nervioso.

Razón 2:

Para que se de la neuro transmisión se tiene que tener las dos neuronas la pre y la post.

Razón 3:

Por que para la sinapsis química hay que tener un impulso u estímulo para que se de la sinapsis química para liberar los neurotransmisores para que la post la reciba y se de el impulso nervioso.

El estudiante número 5 evidencia que plantea conclusiones con justificaciones, ambas apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos.

Razón 1:

Por que sin la sinapsis no se puede dar la neurotransmisión y si no ocurre esto no hay impulso nervioso

Razón 2:

Para que se de la neuro transmisión se tiene que tener las dos neuronas la pre y la post.

Razón 3:

Por que para la sinapsis química hay que tener un impulso y estímulo para que se de la sinapsis química para liberar los neurotransmisores para que la post la reciba y se de el impulso nervioso

Desempeño evidenciado (Cuestionario inicial)	NIVEL 1
<p>Estudiante N°18 justificaciones para la pregunta N° 1</p> <p>3.1 Escriba tres razones por las que escogiste la opción que consideras correcta.</p> <p>Razón1:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Razón 2:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Razón 3:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Debilidad:</p> <p>El estudiante N° 18 evidenció tener dificultad para y usar los elementos de la argumentación, por lo que dejó el espacio en blanco.</p>
Desempeño evidenciado (Cuestionario Final)	NIVEL 4

 Estudiante N°18 justificaciones para la pregunta N° 1

Fortaleza:

El sacol (bóxer o pega) es una sustancia química tóxica, que, al ser inhalada por la nariz, o aspirada por la boca, puede inhibir la sensación de hambre, y ocasionar diferentes grados de daño neuronal, respiratorio, sanguíneo, renal, hepático, etc. También, puede causar daños permanentes e irreversibles, o causar muerte súbita, debido a arritmias cardíacas durante cualquier momento de su uso.

De acuerdo con lo anterior, ¿Por qué una sustancia que altera la salud, se sigue inhalando por algunas personas de forma excesiva?

A. porque actúa sobre el hipotálamo mejorando la memoria a largo plazo lo que permite que los individuos puedan dejar de consumirla en el futuro.

☒ B. porque altera la acción de los neurotransmisores en la sinapsis química lo que genera con el tiempo una dependencia en las personas que la inhalan.

C. porque actúa sobre la corteza frontal que resuelve problemas permitiendo que los individuos conscientemente controlen los excesos de consumo en el futuro.

D. porque altera la acción de las membranas de las neuronas generando con el exceso mejores estados de alerta, y arcos reflejos en estos individuos.

1.1 Escriba tres justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

Este sacol actúa como un potenciador que libera mucha dopamina que se queda en el espacio sináptico y hace que actuemos que estemos bien y agradables

Justificación 2:

Esta sustancia bloquea los receptores de dopamina. Eso hace que la dopamina no se dispare entre la neurona posináptica y la presináptica

Justificación 3:

También actúa como una droga que actúa en general en las neuronas afectando la sinapsis

El estudiante número 18, evidencia que plantea conclusiones utilizando algunos conceptos básicos sobre la temática, y establece la relación entre datos y conclusión en sus argumentos (justificación).

Justificación 1:

Este sacol actúa como un potenciador que libera mucha dopamina que se queda en el espacio sináptico y hace que actuemos que estemos bien y agradables

Justificación 2:

Esta sustancia bloquea los receptores de dopamina y eso hace que la dopamina no se dispare entre la neurona posináptica y presináptica

Justificación 3:

También actúa como una droga que actúa en general en las neuronas afectando la sinapsis

El estudiante N° 5 en el test inicial evidencia que no tiene la capacidad de elaborar argumentos coherentes con el tema, desconocía la temática, por lo que sus respuestas son iguales o semejantes al enunciado de las preguntas, obteniendo una valoración de 6 puntos (nivel 1 de argumentación), Esto es debido a que no formuló conclusiones, ni utilizó datos para responder. Por el contrario, en el test final la valoración fue de 18 puntos (nivel 3 de argumentación) lo que representa un avance en la capacidad de argumentación, debido a que formuló conclusiones como: “sin la sinapsis no se puede dar la neurotransmisión”, utilizó datos como por ejemplo: “si no ocurre esto no hay impulso nervioso”, y además encontró relación entre conclusiones y datos, tal es el caso de: “Por que para la sinapsis química hay que tener un impulso y estímulo para que se de la sinapsis química para liberar los neurotransmisores para que la post la reciba y se de el impulso nervioso”. Todo esto evidencia un aumento en la capacidad de argumentación luego de la implementación de la unidad didáctica, lo que nos indica que el estudiante construyó a partir de sus pre saberes conceptos más completos; dicho en otras palabras, paso de lo simple a lo complejo y de concreto a lo abstracto.

El estudiante N° 18, evidenció en el pretest que desconocía la temática, y no tenía la capacidad para elaborar argumentos, por lo que obtuvo una valoración de 4 puntos y se ubicó en el nivel 1 de argumentación. Al final en el posttest, obtuvo una valoración de 19 puntos, lo que ratifica que presentó un avance importante en la capacidad de argumentación con la intervención didáctica, lo que le permitió alcanzar el nivel 3, uno de los más altos propuestos para esta investigación en la Tabla 4.

De igual forma en la Tabla 11, se presenta el desempeño en el cuestionario inicial y final de los estudiantes 2 y 11 de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas. Al

respecto, el estudiante N° 2 manifestó no conocer la temática y que se le dificultaba plantear conclusiones utilizando algún tipo de conocimiento cercano al científico, por lo que obtuvo una valoración de 4 puntos (nivel 1 de argumentación). Ya en el test final, obtuvo una valoración de 13 puntos, avanzando al nivel 2 de argumentación, por lo que ya fue capaz de formular conclusiones y algunos datos, lo que indica una mejora en el uso de estos componentes de la argumentación con la unidad didáctica.

El estudiante N° 11, en el cuestionario inicial obtuvo una valoración de 11 puntos (nivel 2 de argumentación), lo que se evidencio con la formulación de conclusiones y datos en las respuestas sin condición de justificación, y algunos similares a los enunciados de las preguntas.

En el cuestionario final, obtuvo una valoración de 22 puntos (nivel 4 de argumentación), lo que indica que mejoró el uso de datos y conocimientos básicos en las justificaciones que apoyan a la conclusión, y además demuestra que utilizó conocimiento básico cuando se refiere por ejemplo a “Este sacol actua como un potenciador que libera mucha dopamina que se queda en el espacio sináptico y hace que actuemos que estemos bien y agradables” con la implementación de la unidad didáctica.

Tabla 11.

Evidencias del avance en el nivel de argumentación de los estudiantes N° 2 Y 11 de 9° de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas

Desempeño evidenciado (Cuestionario inicial)	NIVEL 1
Estudiante N° 2. justificaciones para la pregunta N° 3.1	<p>Debilidad:</p> <p>El estudiante N° 2, no indicó opciones de</p>

<p>A. el impulso nervioso ocurre independientemente de la presencia de neurotransmisores en el espacio sináptico.</p> <p>B. el impulso nervioso ocurre luego de la sinapsis eléctrica sin dependencia neuronal.</p> <p>C. la transmisión del impulso nervioso se lleva a cabo a través de la sinapsis química.</p> <p>D. la recepción de estímulos está regulada por receptores no específicos en cada individuo.</p> <p>3.1 Escriba tres razones por las que escogiste la opción que consideras correcta.</p> <p>Razón 1: <u>nose</u></p> <p>Razón 2: <u>nose</u></p> <p>Razón 3: <u>nose</u></p>	<p>respuestas, y se le dificultó dar razones y argumentos en relación a la temática.</p>
Desempeño evidenciado (Cuestionario Final)	NIVEL 2
Estudiante N° 2. justificaciones para la pregunta N° 3.1	
<p>Lo mencionado en el texto y lo que se observa en la imagen, lleva a decir que</p> <p>A. el impulso nervioso ocurre independientemente de la presencia de neurotransmisores en el espacio sináptico.</p> <p>B. el impulso nervioso ocurre luego de la sinapsis eléctrica sin dependencia neuronal.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. la transmisión del impulso nervioso se lleva a cabo a través de la sinapsis química.</p> <p>D. la recepción de estímulos está regulada por receptores no específicos en cada individuo.</p> <p>Escriba 3 razones por las que escogiste la opción que consideras correcta.</p> <p>Razón 1: <u>Por que el impulso nervioso atraves de los neurotransmisores y son las que hacen la sinapsis química</u></p> <p>Razón 2: <u>por que la neuronas son parte del cerebro</u></p> <p>Razón 3: <u>el impulso nervioso se lleva a través de la sinapsis química</u></p>	<p>Fortaleza:</p> <p>El estudiante N° 2, establece conclusiones usando datos y algún tipo de conocimiento lejano al científico (común).</p>
Desempeño evidenciado (Cuestionario inicial)	NIVEL 2

Estudiante N° 11. justificaciones para la pregunta N° 2

Debilidad:

PREGUNTA 2



El café es una bebida altamente estimulante por su contenido de cafeína y que es consumida comúnmente por las personas en muchos países como Colombia. Un médico encontró que su paciente presentaba un cuadro de ansiedad, dolor de cabeza, dificultad para concentrarse, nerviosismo y mal humor. Después de un exhaustivo estudio llegó a la conclusión de que su paciente estaba presentando síndrome de abstinencia al café. De acuerdo a lo anterior, ¿usted consideraría al café una droga adictiva?

A. Sí, porque al consumirlo de forma habitual ocasiona enfermedades en todo el organismo

B. No, porque siendo una bebida estimulante lo que produce en el organismo es mayor energía

☒ C. Sí, porque al consumirlo de manera frecuente altera el sistema nervioso creando adicción

D. No, porque esta bebida solo aporta múltiples beneficios al organismo

Escribe 3 justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

las personas que consumen cafe se vuelven adictas al tomarlo

Justificación 2:

el consumo de manera frecuente puede que le altere el sistema nervioso

Justificación 3:

el cafe es una bebida energizante y al consumirla a largo plazo podemos que dar adicto a esa sustancia

El estudiante N° 11. Evidenció que indicó la opción de respuesta correcta, pero presentó enunciados en los que solo se encuentran conclusiones y datos sin condición de justificación. Además, planteo algunas conclusiones similares al texto del enunciado de las preguntas.

Desempeño evidenciado (Cuestionario Final)

NIVEL 4

Estudiante N° 11. justificaciones para la pregunta N° 2

Fortaleza:

PREGUNTA 2



El café es una bebida altamente estimulante por su contenido de cafeína y que es consumida comúnmente por las personas en muchos países como Colombia. Un médico encontró que su paciente presentaba un cuadro de ansiedad, dolor de cabeza, dificultad para concentrarse, nerviosismo y mal humor. Después de un exhaustivo estudio llegó a la conclusión de que su paciente estaba presentando síndrome de abstinencia al café. De acuerdo a lo anterior, ¿usted consideraría al café una droga adictiva?

- A. Sí, porque al consumirlo de forma habitual ocasiona enfermedades en todo el organismo
 B. No, porque siendo una bebida estimulante lo que produce en el organismo es mayor energía
☒ C. Sí, porque al consumirlo de manera frecuente altera el sistema nervioso creando adicción
 D. No, porque esta bebida solo aporta múltiples beneficios al organismo

Escribe 3 justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

*el café contiene cafeína y la cafeína es un e
que ayuda a las personas a estar activas*

Justificación 2:

*este altera los niveles de adrenalina para
las personas no se sienten cansadas*

Justificación 3:

*la cafeína se queda en el espacio sin apti
esto influye a que los neurotransmisores se
alteren*

El estudiante N° 11, presenta argumentos en los que se encuentran conclusiones con justificación, apoyada en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. También hay uso de algunos conocimientos básicos lo que denota cierta comprensión de la temática.

En síntesis, la implementación de la unidad didáctica mejoró la capacidad argumentativa de los estudiantes, ya que al inicio de la investigación, se partió con un gran número de estudiantes ubicados en los niveles bajos de argumentación (ver Tabla 9), en la que el uso de los componentes (datos, conclusiones, justificaciones y conocimiento básico) en las respuestas era débil o insipiente, hasta lograr con la implementación de la unidad didáctica que estos elaboraran argumentos más sólidos, usando algunos componentes de la argumentación, para así, avanzar la mayoría al siguiente nivel y algunos a los más altos propuestos en la Tabla 3.

Es así, como el análisis cuantitativo, cuasi-experimental y de alcance explicativo de los resultados del cuestionario inicial y final de estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita (ver Figuras 28 y 29 y Tabla8), muestran la evolución y avances en los niveles de argumentación, y por tanto la incidencia positiva en estos de la unidad didáctica, ya que se evidencia, como la estructuración e implementación de la unidad didáctica sobre la neurotransmisión en el ser humano incidió en la capacidad argumentativa de los estudiantes que hicieron parte de esta investigación.

En concordancia, estos resultados de la investigación, pueden reafirmarlo planteado por Jiménez (2010) cuando afirmó, que es fundamental favorecer el desarrollo de la capacidad de argumentación en el aula de clases para mejorar los proceso de aprendizaje, la cultura científica y fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes.

De igual manera, se ratifica la importancia de implementar las unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales, como lo sugirió Sanmartí (2011) al aducir, que la implementación de unidades didácticas permite planificar, organizar y secuenciar actividades para favorecer un determinado conocimiento de acuerdo con su intencionalidad didáctica. En esta línea, durante la implementación de la unidad didáctica, se evidenciaron las ventajas de esta estrategia pedagógica, ya que los resultados obtenidos (ver Tablas 9 y 10) muestran que los estudiantes alcanzaron aprendizajes que les permitieron superar algunas dificultades de las encontradas inicialmente en el pretest y la sesión de indagación sobre el tema de la neurotransmisión en el ser humano. Lo que indica, que según las dificultades del estudiante, hubo un avance en algunos de los componentes de la argumentación de los propuestos para la investigación.

4.1.4. Análisis diario de campo

El diario de campo se empleó inicialmente para sistematizar nuestra propia práctica docente, y a partir de ello, poder reflexionar acerca de nuestra metodología de enseñanza, la ética, las relaciones interpersonales y el conocimiento disciplinar, en otras palabras, qué tipo de docentes éramos al inicio del proceso, y qué posibles transformaciones se presentan a lo largo de la construcción e implementación de la unidad didáctica.

Este ejercicio nos permitió reconocernos en el día a día, y analizar con mayor detalle a los estudiantes con quienes trabajamos, sus particularidades, necesidades y características más relevantes; mostrando así, que con la diversidad de estudiantes que tenemos en nuestras aulas la práctica docente es compleja, exigente, y llena de retos. Esta reflexión, fortalece la intención de enriquecer nuestra profesión, a través no solo de la implementación de nuevas estrategias pedagógicas, sino como menciona Perrenoud (2007), del fortalecimiento de la autonomía y la responsabilidad profesional. Esto permite al docente, abrirse a la crítica con fundamentos teóricos que se logran a través de la documentación y actualización de manera constante, para lograr con mayor objetividad por medio del análisis de la experiencia en el trabajo, la identificación de nuestras fortalezas y debilidades como docentes y en últimas la evolución de la práctica por medio de un proceso de aprendizaje contante (Perrenoud, 2007).

En este orden de ideas, el diario de campo también permitió hacer una autoevaluación de nuestro proceso de aprendizaje en el desarrollo de la investigación, ya que posibilitó el rastreo de nuestro propio aprendizaje, haciendo visibles los cambios en nuestra práctica, y en general, la transformación de nuestros conceptos y acciones referentes al quehacer pedagógico.

Además, este instrumento (diario de campo) permitió valorar la utilidad de la investigación que se realizó, generándose una reflexión y construcción de conocimientos y competencias a

partir de la experiencia; tal como lo señala Perrenoud (2007), al facilitar a través de la escritura la organización de la información producida en las aulas de clases, y al final, la comunicación de nuestras experiencias.

En esta línea, en los apartados denominados: Docente Melisa López y docente Alfredo Domínguez, se presentan de manera individual las reflexiones que en relación con la teoría, surgieron del ejercicio de utilizar el diario de campo como una herramienta para registrar y luego reflexionar sobre la práctica docente.

Reflexiones del diario de campo.

Docente: Melissa López P. (Docente titular de área de ciencias naturales de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione.)

Al inicio de la implementación de la unidad didáctica, al revisar los primeros escritos que brotaron en el diario de campo me encontré como una docente que se centraba en los hechos sucedidos sin juzgarlos, y solo tomando apuntes de lo que sucedía en el aula desde la metodología propuestas en la unidad didáctica.

Luego, en este, empezaron a emerger algunas dificultades para implementar las nuevas metodologías basadas en actividades por indagación, ya que estas exigían apartarse de lo tradicional, al tener que dejar a los estudiantes que las desarrollaran, de manera cooperativa y autónoma durante la clase de ciencias. Esto, tal como lo plantea Furman (2009) muestra, en el docente otra categoría propia de la enseñanza tradicional continuista, al estar apegado a su enfoque, ser repetitivo y monótono. En este sentido, hay que mencionar, que no sólo yo como docente presentaba este modelo, sino también mis estudiantes, quienes se aferraban a que les diera todas las instrucciones, paso a paso, y no prestaban atención a las orientaciones escritas en

las guías de trabajo, es decir, mostraban preferencia por las actividades que no exigían el más mínimo esfuerzo cognitivo.

Esto se evidencio, al empezar a reflexionar sobre las expresiones que encontré en mi diario, algunas como: *“aunque tuvieron dificultad en seguir las instrucciones escritas, muchos ni siquiera leían, sino que llamaban al docente para que les explicara lo que tenían que hacer”*, y, *“me costó mucho dejarlos a ellos que intentaran comprender por si solos, en varias ocasiones terminé explicándoles lo que debían hacer”*. Me di cuenta, que la rutina de mis clases era tradicionales y favorecían la transmisión del conocimiento científico ya terminado. Tal como lo sugirió Porlán (1999), las había condicionado para que yo como docente fuera el eje principal de la enseñanza, y que los estudiantes solo recibieran información terminada, sin ejercer juicios, ni cuestionamientos, y mucho menos, desarrollaran la autonomía en su aprendizaje.

Por otra parte, al empezar a desarrollar las actividades planeadas según las características de cada etapa del ciclo de aprendizaje propuesta por Sanmartí (2011), el grupo en general empezó a mostrar interés por las actividades, a construir conocimiento, y ,a proponer ideas en base a su conocimiento de manera individual y grupal, cabe resaltar, que este grupo de estudiantes en particular, eran un poco difícil de manejar, porque se comportaban supremamente inquietos y muchos presentaban problemas de indisciplina. Además, era evidente la división que había entre los más aplicados y los que normalmente no resaltaban en clases de ciencias, ya sea porque eran muy callados y tímidos, o porque no presentaban interés para participar en ella.

Así, en mi diario, empezaron a surgir comentarios acerca de los cambios significativos en la actitud de los estudiantes con respecto al trabajo en clases, y la motivación que empezaban a mostrar al realizar las actividades; Además, fueron fluyendo mis sentimientos de emoción, sorpresa y una categoría propia de un docente reflexivo, como la autocrítica, ya que empecé a

cuestionar mi práctica con comentarios como. “*empecé a sentirme culpable y a cuestionarme por no despertar antes este tipo de actitudes en ellos*”.

Seguido, mi análisis se dirigió hacia el tipo de cualidades que tenía las actividades propuestas en la unidad didáctica, que al ser innovadoras y estar contextualizados, surgieron un efecto positivo sobre la actitud y el desempeño del grupo. No obstante, hubo actitudes y métodos que seguían rehusándose al cambio, como el hecho de dejar a los estudiantes que construyeran su propio conocimiento, ya que sentía que el ritmo de aprendizaje era muy lento, y que cuando les hacía preguntas acerca de los temas desarrollados, muchas veces terminaba ayudándolos a responder, sin propiciar reflexiones en ellos. En este caso al confrontar la situación que mostraban mis impresiones sobre el tema en el diario de campo con la teoría, corroboré que iba por un buen camino; ya que como lo que dice Perrenoud (2007) los cambios en el quehacer pedagógico son graduales y se alcanzan cuando se interiorizan y se hacen consientes.

Siguiendo en el proceso del análisis del diario de campo, expresé mi satisfacción por los cambios y avances que percibí tanto en mis estudiantes, como en mi quehacer pedagógico, siendo también consiente, que se desaprende y aprende sobre nuevos procesos de enseñanza con el ejercicio constante del análisis y la reflexión, potenciando así las capacidades de los estudiantes.

Todo esto, necesita un interés por parte de los docentes, para poder actualizarnos, documentarnos, y seguir en constante formación en los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, ya que al respecto, Perrenoud (2007) menciona, que la experiencia genera conocimiento en la medida en que se reflexionan nuestras acciones como docentes, cimentándolos bajo un marco teórico, que permitirá, en muchos casos, resolver problemas a

través de la instauración de métodos eficientes y coherentes, ya que de lo contrario, nuestras experiencias no trascenderán hacia una real transformación de nuestra práctica.

Si bien, es cierto, que debemos ser supervisores de nuestro proceso reflexivo como menciona Perrenoud (2007), otra característica que se debe tener en cuenta, según el autor para esa evolución como docentes reflexivo, es la comunicación y el intercambio de experiencias con otros compañeros, categoría que al final emergió en mi diario de campo, cuando empecé a compartir mis preocupaciones, conflictos y satisfacciones con otros compañeros, que me ayudaron a enriquecer mucho más el proceso que estaba llevando; cabe resaltar, que a veces no es fácil abrirse hacia el otro, y expresar las impresiones que se tienen de la labor docente, pero este ejercicio es clave, y contribuye a regularnos y, a que avancemos, en el camino de nuestra consolidación como docentes reflexivos.

Finalmente, la experiencia con el diario de campo me permitió entender su importancia a la hora de autoevaluar nuestra práctica, y analizar de una manera más pausada las sensaciones de nuestros estudiantes, sus fortalezas, falencias y muchas veces, el porqué de sus acciones en el aula; también me permitió valorar con mayor detenimiento mis aciertos y desaciertos, y las virtudes de la implementación de la unidad didáctica basada en indagación, y sobre todo, la importancia de reflexionar nuestro día a día en el aula, todo en aras, de renovar y avanzar en nuestra profesión.

Docente: José Alfredo Domínguez. (Docente titular de la institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita)

De una forma particular, el analizar el diario de campo inicialmente se convirtió en una confrontación pedagógica y epistemológica, una batalla lógica y subjetiva, ya que de un lado estaba la herencia pedagógica tradicional en la que el docente es el centro, el dueño de la verdad,

el que se oponía a todo lo que se llamaba cambio, y del otro, una nueva puesta didáctica y pedagógica, que plantea desde la reflexión de las prácticas de aula un horizonte esperanzador, la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Por ello, inicialmente solo describía y atendía los acontecimientos visibles que normalmente ocurren en una clase tradicional, como dictado de conceptos, aprendizaje memorístico, pero aquellos que merecen una atención más profunda como el contexto, las indagaciones, los conocimientos previos, las refutaciones, las formas de pensar y los estilos de aprendizaje de los estudiantes los pasaba por alto, y en ocasiones los castigaba con bajas calificaciones.

Estos primeros análisis me permitieron entender que era necesario hacer cambios en mi estructura mental y en la de mis estudiantes, dado, estaban condicionados a que el docente les explicara todo, y les enseñara las rutas para resolver situaciones problemas; por eso, en las primeras actividades de la unidad didáctica se les dificultó trabajar de forma cooperativa, leer instrucciones, comprender preguntas y en consecuencia responder con seguridad y autonomía dichas preguntas.

En contra posición a lo anterior, cuando se arranca con el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica estructuradas según el ciclo de aprendizaje y enmarcadas en la metodología por indagación, los estudiantes empezaron a vivenciar una nueva forma de aprender ciencia, diferente a lo que estaban acostumbrados. Antes de la aplicación de la unidad didáctica, el grupo estaba estratificado por estudiantes que participaban con alguna frecuencia, los que solo les gustaba escribir sin que les preguntaran, y los que no les interesaba la clase, pero todos tenían algo en común, poca motivación y baja autoestima, lo cual los empujaba a no participar, ni evidenciar frente a un tema sus concepciones.

Así, el punto de partida para el cambio fue la motivación de los estudiantes, al momento en que se les empezó a valorar sus ideas, emergiendo, la idea de que cada estudiante tiene una concepción diferente de cada situación, pero valida y digna de ser escuchada, pero que esto, solo sucede, en el momento en el que el docente se despoja de prejuicios y se vuelve más sensible hacia los estudiantes y todo lo que ello encierra. Además, autoevaluar y cuestionar la practica en sí misma, son evidencias de que se está adquiriendo una nueva destreza, la del docente reflexivo.

En esta línea de ideas, las actividades propuestas en la unidad didáctica me permitieron desarrollar las clases de una manera diferente, en la que los estudiantes comenzaron, no con un ritmo acelerado a responden sin cuestionar, sino a construir sus propios conocimientos a partir de indagaciones hechas por ellos mismos. Esto debido, a las temáticas fueron contextualizadas para favorecer en la práctica la discusión de ideas, y por ende, el desarrollo de capacidad argumentativa; y aunque, como docente quería darles todas las herramientas para que realizaran al actividades, al reflexionar desde la teoría, pude ir comprendiendo la importancia de la construcción conceptual, ya que esta depende de las ideas, fortalezas o debilidades que presenten los estudiantes.

Al respecto, Perrenoud (2007) menciona que la experiencia genera conocimiento en la medida en que se reflexionan nuestras acciones como docentes. Toda estas experiencias, de aprendizaje en la que por primera vez reflexionaba desde un diario de campo sobre la práctica didáctica y pedagógica, y sobre las posibles transformaciones que tuve como docente de aula, fueron, las que permitieron al final de la implementación de la unidad didáctica, ser más consciente, más humano, menos autoritario, a valorar los errores sin castigo, y a ser más abierto a los cambios que desde la reflexión me ayuden a crecer cada día más como persona y como profesional.

5. Conclusiones y Recomendaciones

De la presente investigación sobre la incidencia de una unidad didáctica en la argumentación del tema neurotransmisión en el ser humano en estudiantes de 9° de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita se puede concluir que:

- Conocer el nivel inicial de la capacidad argumentativa de los estudiantes a través de la indagación, es el punto de partida para conocer los pre saberes, lo cual, se convierte en la brújula para estructurar desde las debilidades las actividades en unidades didácticas, que desde la construcción, afianzamiento e implementación de ayudas ajustadas, favorecen el aprendizaje y capacidades como la argumentación.
- Diseñar e implementar una unidad didáctica en clase de ciencias naturales en relación con el tema neurotransmisión en el ser humano fue fundamental para el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes, dado que, las clases en las que se promueva la argumentación y el uso de pruebas son clases que adoptan una postura constructivista, es decir que parten de la idea que las personas construyen su conocimiento.
- El uso de actividades que promuevan el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, es uno de los detonantes para que estos puedan alcanzar niveles de argumentación satisfactorios cuando en sus conclusiones planteadas usan justificaciones basadas en conocimiento científico y/o escolar.
- La unidad didáctica sobre el tema de la neurotransmisión en el ser humano incidió positivamente en la capacidad de argumentación de los estudiantes, ya que, inicialmente estos planteaban conclusiones basadas en conocimiento común, sin ningún tipo de justificación, es decir, sus argumentos eran pobres en sus componentes. Pero, después de la implementación

de la unidad didáctica, ya los argumentos de algunos estudiantes eran más completos, al encontrarse en sus respuestas, conclusiones con justificaciones apoyadas en datos y conocimiento básico.

- La importancia de la apropiación del diario de campo en la práctica docente promueve los espacios de reflexión y autoevaluación del quehacer pedagógico. Como lo señala Perrenoud (2007), la reflexión de manera constante en la práctica docente, genera un proceso de aprendizaje sobre las propias competencias y saberes a partir de la experiencia, y además, permite producir conocimiento que se verá reflejado en el rescate de la autonomía y responsabilidad en el quehacer profesional.
- Implementar actividades para desarrollar de forma colaborativa con grupos heterogéneos en el aula de clase, facilita la comunicación y discusión de saberes, experiencias contextuales y el desarrollo de la argumentación, y por ende, del pensamiento crítico en los estudiantes, lo que permite además, la construcción colectiva del conocimiento entre pares, promueve el desarrollo de destrezas para la resolución de problemas y la formación de individuos más reflexivos. Como lo manifiesta Sanmartí (2000), un proceso de enseñanza y aprendizaje se basa en la comunicación a partir de interacciones sociales en el aula de tipo cooperativo entre los estudiantes, a través de la comunicación, la verbalización, la negociación y la concertación.
- El uso de actividades que promuevan el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, es uno de los detonantes para que estos puedan alcanzar niveles de argumentación satisfactorios cuando en sus conclusiones planteadas usan justificaciones basadas en conocimiento científico y/o escolar.

- Conocer el funcionamiento e importancia de los neurotransmisores en el ser humano y su relación con el uso de sustancias psicoactivas mejora las respuestas de reacción ante dicha problemática social, pues tener el conocimiento científico y saber argumentar ante dicha problemática ayuda al individuo en la toma de decisiones.

En este sentido, como resultado de la intervención didáctica en la argumentación del tema de la neurotransmisión en el ser humano en estudiantes de 9° de la Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione y la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecita se pueden plantear las siguientes recomendaciones:

Establecer grupos heterogéneos, mediante los test de estilos de aprendizaje, para el trabajo colaborativo en el aula, pues, ayuda a desarrollar la capacidad argumentativa, facilitando los procesos de aprendizaje, permitiendo una mejor comprensión de la temática, por medio de la construcción colectiva de conocimiento entre pares.

Contextualizar las temáticas abordadas en ciencias naturales, para que el estudiante parta de sus propios saberes o preconcepciones hacia una nueva conceptualización más científica, desarraigando los viejos modelos pedagógicos tradicionales y potencializando procesos de argumentación más asertivos.

Se recomienda promover en las clases de ciencia el uso de unidades didácticas como herramienta pedagógica que promueva el desarrollo de la capacidad argumentativa, privilegiando la construcción de conceptos desde un marco contextual del estudiante.

El uso de los diarios de campo como herramienta para el seguimiento de los procesos académicos en el aula, pues permiten espacios de reflexión social, contextual y cultural en la que el docente se autoevalúa y transforma su quehacer pedagógico

5. Referencias

- Atienza, M. (2005). *Las razones del derecho: teorías de la argumentación jurídica*. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Alvarado, G; Rivas, S. y Ochoa, M. (2012). *Diseño Instrucciones con enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) para la enseñanza del contenido del Sistema Nervioso*. Revista de Investigación N° 77 Vol. 36. Septiembre – Diciembre 2012.
- Campaner, G. 1997. Tesis de Magister. Incorporación de la EA en el currículo escolar Córdoba
- Cárdenas, L. (2014). *Los neurotransmisores en el funcionamiento del cuerpo humano y las emociones. Propuesta didáctica para estudiantes de ciclo IV*. (Tesis De Maestría). Universidad Nacional De Colombia. Bogotá.
- Colombia, (1991). Constitución política. Art. 67 ley 115 de 1994. *Ley General De La Educación*. Bogotá.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional-MEN-(2005).Fernández, H. *¿cómo interpretar la evaluación prueba saber?* Bogotá.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional-MEN-(2015).*Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado SABER 11°*.
- De Gregori, Waldemar. (1999) *Construcción familiar-escolar de los tres cerebros*. Bogotá: ISCA.
- Duque, C. (2015). *La escritura en un mundo de cambios: Una propuesta de escritura basada en la argumentación para comprender el cambio químico*. (Tesis de Maestría) Universidad autónoma de Barcelona, España.
- Erduran, S. y Jiménez-Aleixandre, M. (eds.). (2007). *Argumentation in Science education: Perspectives from classroom-based research*. New York: Springer.

- Erduran, S. y Yan, X. (2010) “*Salvar las brechas en la argumentación: el desarrollo profesional en la enseñanza de la indagación científica*” en Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, 63. Barcelona.
- Furman, M, y De Podestá, M. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor.
- Furman, M. (2008). "*Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico*." IV Foro Latinoamericano de Educación, Aprender y Enseñar Ciencias: desafíos, estrategias y oportunidades.
- Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001). *Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales: El concepto de modelo didáctico analógico*. Enseñanza de las Ciencias, 19(2), 231-242.
- García, F. J. (2008). House: *Otra Forma de Acercar El Trabajo Científico a Nuestros alumnos*. Revista Eureka. Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 212-228.
- Gallego, D. Quiceno, Y. Pulgarin, D. (2014). *Unidades didácticas: Un camino para la transformación de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque investigativo*. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2014, Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 Memorias, Sexto Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 08 al 10 de octubre de 2014, Bogotá.
- Goñi, J. (2008). *3^2-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona, España: Editorial Grao.
- Hernández, R. Fernández- Collado, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta edición. México, D F: Editorial McGraw Hill.
<http://www.ucm.es/bucm/tesis/edu/ucm-t26460.pdf>

- Ibáñez, M (2003) *Aplicación de una metodología de resolución de problemas como una investigación para el desarrollo de un enfoque ciencia–tecnología–sociedad en el currículo de biología de educación secundaria*. Documento en línea. Trabajo de grado de Doctorado publicado. Universidad Complutense de Madrid España.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. (2013). *Colombia en PISA 2012 Principales resultados*. Recuperado de www.icfes.gov.co
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2015). ICFES. *Saber 11 Calendario A Resultados Agregados*. Recuperado de www.icfes.gov.co
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES. (2016). *Prueba Saber 3º, 5º y 9º: Resultados 2015. Boletín SABER en breve*. Edición 04, Bogotá D.C. ISSN: 500-445X.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES. (2017). *Prueba Saber 3º, 5º y 9º: Resultados 2016*. Recuperado de www.icfes.gov.co
- Izquierdo, M. Sanmartí, N. (2000). *Enseñar a leer y escribir textos en ciencias de la naturaleza*. en Jorba, J. Gómez, I. y Prats, Á. *Hablar y escribir para aprender: Uso de la lengua en situaciones de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. (págs. 181-193). Madrid: SÍNTESIS.
- Jiménez Aleixandre, M.P. (2010). *10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona, España: Editorial Grao.
- Jiménez Aleixandre, M.P; Erduran, S. (2008): *Argumentation in science education: An overview*, en (eds.): *Argumentation in science education: perspectives from classroom-bases research*. Dordrecht. Springer, pp. 3-27.

- Jorba, J y Sanmartí, N (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Propuesta didáctica para las áreas de ciencias de la naturaleza y las matemáticas. Barcelona. Ministerio de Educación y Cultura.
- Kaufman, M. y Fumagalli, L. (2000). *Enseñar Ciencia Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*, Barcelona, México: Editorial. Paidós Educador B.A.
- Martin-Hansen, L.(2002), *Defining inquiry*, *The Science Teacher*, 69(2), 34-37,.
- Mejía, Marco Raúl. 2007. *La pregunta: entre estrategia pedagógica y camino investigativo*. En Revista Internacional Magisterio, No. 27, Junio-Julio, pp. 26-30.
- MEN. (1998). *Serie lineamientos curriculares: ciencias naturales y educación ambiental*. From http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_5.pdf
- Molina, M. (2012). *Argumentar en clases de ciencias naturales: una revisión bibliográfica*. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, OECD. Education at a Glance 2010: OECD Indicators ISBN 978-92-64-055988
- Perales F y Cañal P (2000) *Didáctica De Las Ciencias Experimentales*, España: Editorial. Marfil.
- Perrenoud, P. (2007) *Desarrollar la práctica reflexiva en el arte de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica*. Barcelona, España: Grao.
- Pietro, T. (1997) *la ciencia-tecnología-Sociedad y la enseñanza de las ciencias*. Cebrián, M y García, J (Comp) Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una aproximación multidisciplinar. Malanga: ICE/Universidad de Malanga, pp.127-138

- Redish, E. F, y Hammer, D. (2009). *Reinventing college physics for biologists: Explicating an epistemological curriculum*. *American Journal of Physics*, pp.629-642.
- Reyes-Cárdenas, Flor, & Padilla, Kira. (2012). *La indagación y la enseñanza de las ciencias*. *Educación química*, 23(4), 415-421. Recuperado en 24 de mayo de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002&lng=es&tlng=es.
- Revel-Chion, A., Couló, A., Erduran, S., Furman, M., Iglesia, P., & Adúriz-Bravo, A. (2005). *Estudios Sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar*. In the Enseñanza de las Ciencias Conference, Granada
- Ruiz Ortega, Francisco Javier; (2007). *Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales*. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), Julio-Diciembre, 41-60
- Sani, M. (2001). *Proceso científico y enseñanza de la ciencia: Conocimientos básicos, interdisciplinariedad y problemas éticos*. [Documento en línea].Disponible: [http://www.campus_oei.org/revistactsi/número 1/taller5.htm](http://www.campus_oei.org/revistactsi/número%201/taller5.htm)Nº1.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis Educación.
- Sanmartí, N; Pipitone, C. y Sardà, A. (2009). *Argumentación en clases de ciencias*. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1709-1714.
- Tamayo, O. E., Zona, R., & Loaiza, Y. E. (2014). *Pensamiento crítico en el aula de ciencias*. Manizales: Editorial Universidad de Caldas.

- Tamayo Alzate, O.E, Vasco Uribe, C.E., Suarez de la Torre, M.M, Quiceno Valencia, C.H., García Castro, L.I. y Giraldo Osorio, A.M. (2011). *La clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación*. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales
- Torres, A. (2013). *Propuesta metodológica para la enseñanza del sistema nervioso en el grado octavo de la institución educativa francisco miranda*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional De Colombia, Medellín, Colombia.
- Toro, G. J, Yepes, S. M. y Palacios, E. (2010). *Neurología* (2 ed.). Bogotá: Manual Moderno Ltda.
- Zaballia, M.A. (2011). *Diarios de clase. Un instrumento de investigación Y desarrollo profesional*. Madrid: España. NARCEA, S. A. DE EDICIONES

7. Anexos

7.1. Anexo A: Rejilla de evaluación para el pretest y postest de argumentación

REJILLA DE EVALUACIÓN PARA EL PRETEST Y POSTEST DE ARGUMENTACIÓN

PREGUNTA N° 1		
ENFOQUE TEMÁTICO		Argumentación
COMPONENTES EVALUADOS		PRUEBAS O DATOS, CONOCIMIENTO BÁSICO, JUSTIFICACIÓN, CONCLUSIÓN.
Afirmación		El sacol (bóxer o pega) es una sustancia química toxica, que, al ser inhalada por la nariz, o aspirada por la boca, puede inhibir la sensación de hambre, y ocasionar diferentes grados de daño neuronal, respiratorio, sanguíneo, renal, hepático, etc. También, puede causar daños permanentes e irreversibles, o causar muerte súbita, debido a arritmias cardiacas durante cualquier momento de su uso.
		De acuerdo con lo anterior, ¿Por qué una sustancia que altera la salud, se sigue inhalando por algunas personas de forma excesiva?
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
A	0	No identifica la opción correcta
B	1	Identifica la opción correcta
C	0	No identifica la opción correcta
D	0	No identifica la opción correcta

1.1	4	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas o datos y conocimientos básicos sobre la temática.
	3	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos en las conclusiones y justificaciones formuladas.
	2	Presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones), datos y/o pruebas apoyadas en algún tipo de conocimiento, pero sin relación entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.
	1	Plantea enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran otros componentes de la argumentación.
	0	Escribe enunciados que no son coherentes con el tema, o dejan el espacio en blanco.

PREGUNTA N° 2		
ENFOQUE TEMÁTICO		Argumentación
COMPONENTES EVALUADOS		PRUEBAS O DATOS, CONOCIMIENTO BÁSICO, JUSTIFICACIÓN, CONCLUSIÓN.
Afirmación		El café es una bebida altamente estimulante por su contenido de cafeína y que es consumida comúnmente por las personas en muchos países como Colombia. Un médico encontró que su paciente presentaba un cuadro de ansiedad, dolor de cabeza, dificultad para concentrarse, nerviosismo y mal humor. Después de un exhaustivo estudio llegó a la conclusión de que su paciente estaba presentando síndrome de abstinencia al café. De acuerdo a lo anterior, ¿usted consideraría al café una droga adictiva?
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
A	0	No identifica la opción correcta
B	0	No identifica la opción correcta
C	1	Identifica la opción correcta
D	0	No identifica la opción correcta
2.1	4	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas o datos y conocimientos básicos sobre la temática.
	3	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos en las conclusiones y justificaciones formuladas.
	2	Presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones), datos y/o pruebas apoyadas en algún tipo de conocimiento, pero sin relación entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.
	1	Plantea enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran otros componentes de la argumentación.
	0	Escribe enunciados que no son coherentes con el tema, o dejan el

		espacio en blanco.
ENFOQUE TEMÁTICO		Argumentación
COMPONENTES EVALUADOS		PRUEBAS O DATOS, CONOCIMIENTO BÁSICO, JUSTIFICACIÓN, CONCLUSIÓN.
Afirmación		Menciona tres razones por las cuales una persona que consuma café por primera vez, pueda volver hacerlo
2.2	4	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas o datos y conocimientos básicos sobre la temática.
	3	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos en las conclusiones y justificaciones formuladas.
	2	Presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones), datos y/o pruebas apoyadas en algún tipo de conocimiento, pero sin relación entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.
	1	Plantea enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran otros componentes de la argumentación.
	0	Escribe enunciados que no son coherentes con el tema, o dejan el espacio en blanco.

PREGUNTA N° 3		
ENFOQUE TEMÁTICO		Argumentación
COMPONENTES EVALUADOS		PRUEBAS O DATOS, CONOCIMIENTO BÁSICO, JUSTIFICACIÓN, CONCLUSIÓN.
Afirmación		En el sistema nervioso, la recepción de los estímulos es la función de unas células sensitivas especializadas, los receptores. Los elementos conductores son las células llamadas neuronas que pueden desarrollar una actividad lenta y generalizada o pueden ser unas unidades conductoras rápidas, de gran eficiencia. La respuesta específica de una neurona se llama impulso nervioso; esta y su capacidad de ser estimulada, hacen de esta célula una unidad de recepción y emisión capaz de transferir información de una parte a otra del organismo.
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
A	0	No identifica la opción correcta
B	0	No identifica la opción correcta
C	1	Identifica la opción correcta
D	0	No identifica la opción correcta
3.1	4	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas o datos y conocimientos básicos sobre la temática.
	3	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos en las conclusiones y justificaciones formuladas.
	2	Presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones), datos y/o pruebas apoyadas en algún tipo de conocimiento, pero sin relación entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.

	1	Plantea enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran otros componentes de la argumentación.
	0	Escribe enunciados que no son coherentes con el tema, o dejan el espacio en blanco.

PREGUNTA N° 4		
ENFOQUE TEMÁTICO		Argumentación
COMPONENTES EVALUADOS		PRUEBAS O DATOS, CONOCIMIENTO BÁSICO, JUSTIFICACIÓN, CONCLUSIÓN.
Afirmación		<p>Un neurotransmisor es un agente químico que se produce en una neurona y permite alterar el estado o actividad eléctrica de otra neurona, un músculo o una célula glandular, mediante interacciones con receptores de membrana específicos.</p> <p>En tu vida diaria, ¿por qué razones podrías afirmar que en algunas de las reacciones que experimentas intervienen los neurotransmisores?</p>
4	4	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas o datos y conocimientos básicos sobre la temática.
	3	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos en las conclusiones y justificaciones formuladas.
	2	Presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones), datos y/o pruebas apoyadas en algún tipo de conocimiento, pero sin relación entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.

	1	Plantea enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran otros componentes de la argumentación.
	0	Escribe enunciados que no son coherentes con el tema, o dejan el espacio en blanco.



PREGUNTA N° 5		
ENFOQUE TEMÁTICO		Argumentación
COMPONENTES EVALUADOS		PRUEBAS O DATOS, CONOCIMIENTO BÁSICO, JUSTIFICACIÓN, CONCLUSIÓN.
Afirmación		Considera usted, que se deben fortalecer las competencias científicas y la construcción de algunos conceptos para poder comprender las pregunta antes presentadas sobre la temática.
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
SI	1	No identifica la opción correcta
NO	0	No identifica la opción correcta
	4	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas o datos y conocimientos básicos sobre la temática.
	3	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos en las conclusiones y justificaciones formuladas.
	2	Presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones), datos y/o pruebas apoyadas en algún tipo de conocimiento, pero sin relación entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.
	1	Plantea enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran otros componentes de la argumentación.
	0	Escribe enunciados que no son coherentes con el tema, o dejan el espacio en blanco.

7.2. Anexo B: Rejilla de valoración de los estudiantes

NIVEL DE VALORACION DE LOS ESTUDIANTES

NIVEL	RANGO	CARACTERÍSTICA
4	21-28	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas sustentadas en pruebas o datos y conocimientos básicos sobre la temática.
3	15- 21	Presenta argumentos en los que se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones) con justificación, ambas apoyadas en conocimientos empíricos, pruebas y/o datos. No hay uso de conocimientos básicos en las conclusiones y justificaciones formuladas.
2	8-14	Presenta enunciados en los que solo se encuentran explicaciones causales (hipótesis o conclusiones), datos y/o pruebas apoyadas en algún tipo de conocimiento, pero sin relación entre ellos, es decir, no hay una condición de justificación.
1	0-7	Plantea enunciados iguales o similares a los presentes en los textos u opciones de respuesta de las preguntas, que no son una idea o explicación causal, es decir, una hipótesis o conclusión. Tampoco se encuentran otros componentes de la argumentación.

7.3. Anexo C: cuestionarios

CUESTIONARIO INICIAL Y FINAL DE ARGUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
MACROPROYECTO: ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA Y LIVIO
REGINALDO FISCHIONE

PROYECTO: Incidencia de unidad didáctica en la argumentación de los estudiantes de 9° sobre el concepto de neurotransmisión en el ser humano.

OBJETIVO: Identificar el nivel inicial de argumentación de los estudiantes y las ideas previas sobre el concepto de neurotransmisión en el ser humano.

NOMBRE: _____ **GRADO:** _____

FECHA: _____

Apreciado (a) estudiante: a continuación, encontraras una serie de preguntas sobre la neurotransmisión. Es fundamental que no dejes preguntas cerradas o abiertas sin responder y que utilices todo el espacio para justificar la respuesta.

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA

Estas preguntas constan de un enunciado y de cuatro posibilidades de respuesta indicadas con las letras A, B, C y D, entre las cuales debe escoger la opción que considere correcta y encerrarla en un círculo. Luego debe justificar porque escogió la afirmación y responder las preguntas abiertas que se formulan sobre la pregunta.

PREGUNTA 1



El sacol (bóxer o pega) es una sustancia química tóxica, que, al ser inhalada por la nariz, o aspirada por la boca, puede inhibir la sensación de hambre, y ocasionar diferentes grados de daño

neuronal, respiratorio, sanguíneo, renal, hepático, etc. También, puede causar daños permanentes e irreversibles, o causar muerte súbita, debido a arritmias cardíacas durante cualquier momento de su uso.

De acuerdo con lo anterior, ¿Por qué una sustancia que altera la salud, se sigue inhalando por algunas personas de forma excesiva?

A. porque actúa sobre el hipotálamo mejorando la memoria a largo plazo lo que permite que los individuos puedan dejar de consumirla en el futuro.

B. porque altera la acción de los neurotransmisores en la sinapsis química lo que genera con el tiempo una dependencia en las personas que la inhalan.

C. porque actúa sobre la corteza frontal que resuelve problemas permitiendo que los individuos conscientemente controlen los excesos de consumo en el futuro.

D. porque altera la acción de las membranas de las neuronas generando con el exceso mejores estados de alerta, y arcos reflejos en estos individuos.

1.1 Escriba tres justificaciones para su respuesta.

Justificación1:

Justificación 2:

Justificación 3:

PREGUNTA 2

El café es una bebida altamente estimulante por su contenido de cafeína y que es consumida comúnmente por las personas en muchos países como Colombia. Un médico encontró que su paciente presentaba un cuadro de ansiedad, dolor de cabeza, dificultad para concentrarse, nerviosismo y mal humor. Después de un exhaustivo estudio llegó a la conclusión de que su paciente estaba presentando síndrome de abstinencia al café. De acuerdo a lo anterior, ¿usted consideraría al café una droga adictiva?

- A. Sí, porque al consumirlo de forma habitual ocasiona enfermedades en todo el organismo
- B. No, porque siendo una bebida estimulante lo que produce en el organismo es mayor energía
- C. Sí, porque al consumirlo de manera frecuente altera el sistema nervioso creando adicción
- D. No, porque esta bebida solo aporta múltiples beneficios al organismo

2.1 Escriba tres justificaciones para su respuesta.

Justificación 1:

Justificación 2:

Justificación 3:

2.2 Menciona tres razones por las cuales una persona que consuma café por primera vez, pueda volver hacerlo.

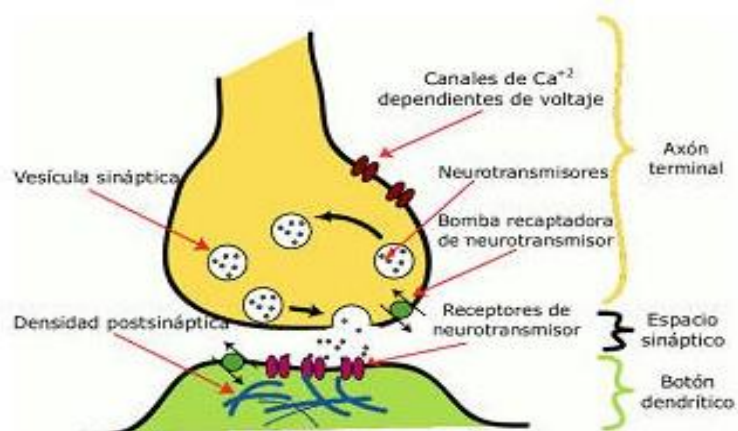
Razón 1:

Razón 2:

Razón 3:

PREGUNTA 3

En el sistema nervioso, la recepción de los estímulos es la función de unas células sensitivas especializadas, los receptores. Los elementos conductores son las células llamadas neuronas que pueden desarrollar una actividad lenta y generalizada o pueden ser unas unidades conductoras rápidas, de gran eficiencia. La respuesta específica de una neurona se llama impulso nervioso; esta y su capacidad de ser estimulada, hacen de esta célula una unidad de recepción y emisión capaz de transferir información de una parte a otra del organismo.



Lo mencionado en el texto y lo que se observa en la imagen, lleva a decir que

- A. el impulso nervioso ocurre independientemente de la presencia de neurotransmisores en el espacio sináptico.
- B. el impulso nervioso ocurre luego de la sinapsis eléctrica sin dependencia neuronal.
- C. la transmisión del impulso nervioso se lleva a cabo a través de la sinapsis química.
- D. la recepción de estímulos está regulada por receptores no específicos en cada individuo.

3.1 Escriba tres razones por las que escogiste la opción que consideras correcta.

Razón1:

Razón 2:

Razón 3:

PREGUNTA 4

Un neurotransmisor es un agente químico que se produce en una neurona y permite alterar el estado o actividad eléctrica de otra neurona, un músculo o una célula glandular, mediante interacciones con receptores de membrana específicos.

En tu vida diaria, ¿por qué razones podrías afirmar que en algunas de las reacciones que experimentas intervienen los neurotransmisores?

Escriba tres de esas razones.

Razón 1:

Razón 2:

Razón 3:

PREGUNTA 5

Considera usted, que se deben fortalecer las competencias científicas y la construcción de algunos conceptos para poder comprender las preguntas antes presentadas sobre la temática.

Sí___No___

Escriba tres justificaciones para su respuesta

Justificación1:

Justificación 2:

Justificación 3:

Gracias por su participación

7.4. Anexo D: Guías de actividades de la intervención didáctica

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
MACROPROYECTO: ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA Y LIVIO REGINALDO
FISCHIONE
DOCENTES: MELISSA ANDREA LÓPEZ PAREJA- JOSE ALFREDO DOMÍNGUEZ
HERNÁNDEZ

UNIDAD DIDÁCTICA

Área: ciencias naturales

Tema: la neurotransmisión en el ser humano

Grado: 9° de básica secundaria

Número de sesiones: 4 (cuatro)

Número de horas: Temporalización irregular (ver tiempos para cada actividad).

Objetivo: Al finalizar la unidad didáctica, los estudiantes del grado 9° estarán en capacidad de argumentar, mediante el uso de datos y conocimientos básicos construidos o afianzados en las conclusiones y justificaciones formuladas al respecto de la neurotransmisión en el ser humano.

Indicador: Usar de datos y conocimientos básicos construidos o afianzados para justificar las conclusiones formuladas sobre las implicaciones de la neurotransmisión en el ser humano.

Desarrollo de la unidad didáctica

El desarrollo de esta unidad didáctica está fundamentada en una serie de actividades, las cuales se basan en los resultados del cuestionario inicial de argumentación. En cada sesión se busca trabajar según el ciclo de aprendizaje sobre la neurotransmisión en el ser humano a partir de las ideas y conocimientos que tienen los estudiantes, en relación con los componentes (conclusión, justificación, datos y conocimiento básico) de la argumentación en los que se encontró debilidad en el pretest de argumentación.

La unidad didáctica consta de cuatro sesiones así:

Primera sesión: se realizará la exploración (indagación de ideas previas) sobre la neurotransmisión en el ser humano, a través de una experiencia concreta relacionada con la

percepción de sabores y olores, en el que se toman datos y a partir de las ideas y saberes de los estudiantes, se discute en los grupos y se formulan conclusiones e hipótesis sobre el tema.

Segunda sesión: Se realizará las actividades de introducción de nuevos conceptos sobre la neurotransmisión en el ser humano, donde a partir de las ideas previas se construyen conocimientos partiendo de lo más simple a lo complejo. Para ello se realiza, búsqueda, síntesis y contraste de información a partir de la discusión de las ideas previas y las nuevas que surgen en el grupo, corroborando así, algunas hipótesis y desde ahí, construir o afianzar los conceptos sobre el tema, a través del uso de lecturas y videos, para luego formular conclusiones y justificaciones apoyadas en datos de las experiencias y conocimientos básicos de los construidos o fortalecidos sobre la temática.

Tercera sesión: se realizará la estructuración o síntesis del proceso. Para ello, los estudiantes diseñan y argumentan en la clase modelos sobre las estructuras y mecanismos de la neurotransmisión de los seres humanos, usando datos y conocimientos básicos para justificar las conclusiones generales a que lleguen sobre el tema.

Cuarta sesión: según el ciclo de aprendizaje se realizará la aplicación de lo aprendido, y para ello, según el interés y nivel de desempeño alcanzado hasta el momento, los mismos estudiantes plantean y defienden con argumentos nuevas formas de aplicar los conocimientos construidos sobre la neurotransmisión en el ser humano, a la explicación de situaciones, fenómenos o experiencias más complejas y diferentes a las trabajadas en clase. Luego de establecidas las actividades o experiencias a realizar con la orientación de docente los estudiantes las realizan en grupo y luego usando datos y conocimientos básicos presentan las conclusiones a que llegaron al grupo.

SESIONES

Primera sesión: exploración

Tema: La neurotransmisión en el ser humano a partir de la percepción de olores y sabores.

Pregunta orientadora de la sesión: ¿Cómo percibimos los olores y sabores?

Objetivo: Al finalizar la sesión de indagación de ideas previas el estudiante formulará conclusiones, hipótesis y preguntas sobre la neurotransmisión en el ser humano, usando sus ideas, observaciones y datos registrados.

Indicador: utilizar datos y los conocimientos o ideas previas para formular hipótesis, conclusiones y preguntas sobre la neurotransmisión en el ser humano.

Inicio de la sesión:

El docente explora los conocimientos previos de los estudiantes sobre la temática.

Favorece espacios de participación activa mediante preguntas problemas y situaciones cotidianas relacionadas con el tema con la finalidad de que ellos expresen sus ideas, concepciones, hipótesis y vivencias sobre lo tratado en clase.

Brinda espacios en la que ellos plantean preguntas sobre todo aquello que desconocen de la temática a tratar.

Desarrollo de la sesión:

El docente guía, observa, analiza, facilita, evalúa y consolida los conceptos abordados en la clase.

Los estudiantes observan, cuestionan, indagan, exploran, comparten y recopilan datos sobre la temática tratada. Además, trabajan en grupo, discuten, consolidan ideas, formulan hipótesis, conclusiones y preguntas relacionadas, llegan a acuerdos para sintetizar y exponer los resultados ante el grupo, y por último con la ayuda del docente consolidarlos y registrarlos en el cuaderno de ciencias.

Socialización de la sesión:

En este momento los expositores de cada grupo presentan los resultados a la clase utilizando datos y los conocimientos previos sobre el tema.

El docente consolida esta información, al tiempo que formula preguntas para valorar y conocer más afondo las ideas, conclusiones, justificaciones e hipótesis que presentan los estudiantes sobre la neurotransmisión en ser humano.

Evaluación de la sesión:

Se realizará durante la socialización con formulación de preguntas sobre el tema y con una autoevaluación (ver anexo 8).

Duración estimada de la sesión: 10 horas

Material:

Para cada estudiante:

Cuaderno de ciencias naturales: Al terminar la sesión los estudiantes deberán registrar la información consolidada sobre la temática de forma individual.

Para la clase:

- Café
- Galletas saladas
- Limón
- Vainilla
- Orégano
- Canela
- Fragancia floral

- Cronómetro
- Papel bond
- Marcadores

Preparación de las actividades de la sesión

Inicio:

- ✓ El profesor iniciará la sesión saludando a los estudiantes y explicando las actividades que se desarrollaran en la clase. Se acordaran las normas de tipo académico y de convivencia la cuales deben cumplirse a cabalidad durante todo el proceso.
- ✓ Se resaltará como herramienta fundamental el uso del cuaderno de ciencias para apuntar la información y conclusiones individuales y grupales más relevante producto de la sesión.
- ✓ Se informa a los estudiantes sobre los criterios que deben tener en cuenta para la toma de registros y la formulación de conclusiones y justificaciones.
- ✓ Se organizan los grupos de trabajo, asignando un rol y responsabilidad a cada estudiante de acuerdo siguientes criterios:

Roles y criterios:

Coordinador general: es quien orienta el orden de las actividades, con la participación y colaboración de todos los integrantes del grupo.

Coordinador de materiales: cuida y responde por los materiales que se le suministran, además vela por la regulación de los tiempos para que se realicen las actividades y se entreguen los trabajos en los espacios estipulados.

Secretario: es el encargado de realizar los registros en el cuaderno de ciencias o trabajos independientes. Consigna las ideas, conclusiones y dibujos de los trabajos escritos.

Expositor: es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

- ✓ Luego de establecer los roles, se entregará al coordinador general la Ficha Anexo 1 con las instrucciones (ver Ficha Anexo 1) para la primera actividad, y al coordinador de materiales los elementos a utilizar. La ficha se socializará con los estudiantes para aclarar dudas, y luego para contextualizar la actividad que realizarán, se contara que algunas personas tienen como profesión ser catadores, es decir, que emplean su lengua como instrumento para deducir la calidad y componentes del alimento que están probando, por ejemplo, existen catadores de café, vinos y quesos.
- ✓ Luego de terminadas por los estudiantes las actividades propuestas en la Ficha Anexo 1, el docente hace entrega al director general de cada grupo la Ficha Anexo 2 para continuar con la indagación de las ideas previas, y al coordinador de materiales los elementos a utilizar. La ficha se socializará con los estudiantes para aclarar dudas.
- ✓ Luego de terminadas por los estudiantes las actividades propuestas en las dos fichas, el profesor solicitará a los grupos que consoliden a partir de la información registrada en ellas y el cuaderno, las ideas, conceptos, observaciones, datos, hipótesis, conclusiones y preguntas a

las que llegaron sobre el tema, para que en un cartel con un mapa conceptual o mental el expositor presente estos resultados al grupo en pleno.

- ✓ Terminada la síntesis de las actividades, el expositor de cada grupo deberá socializar los resultados al grupo y el profesor realiza preguntas para evaluar y registrar las ideas y conceptos de los estudiantes. Luego realizan una discusión para llegar a un acuerdo sobre las ideas y conceptos generales que tiene el grupo sobre el tema tratado. Todos los estudiantes deben anotar las ideas consolidadas de la discusión de forma individual en el cuaderno de ciencias.

FICHA ANEXO N° 1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

IDEAS PREVIAS SOBRE EL CONCEPTO DE NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO

PREGUNTA ORIENTADORA DE LA SESIÓN:

¿CÓMO PERCIBIMOS LOS OLORES Y SABORES?

GUÍA DE TRABAJO N° 1

INTEGRANTES DEL GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑAN

Fecha: _____

Objetivo: Al finalizar la sesión de indagación de ideas previas el estudiante formulará conclusiones, justificaciones, hipótesis y preguntas sobre la neurotransmisión en el ser humano, usando sus ideas, observaciones y los datos registrados.

Indicador: utilizar datos y los conocimientos o ideas previas para formular hipótesis, conclusiones, justificaciones y preguntas sobre la neurotransmisión en el ser humano.

Instrucciones: Queridos estudiantes, la primera actividad de indagación consiste en realizar una experiencia que deben desarrollar en los equipos de trabajo organizados previamente, deben tomar datos y registrar observaciones en el cuaderno y/o ficha para discutir, responder y formular preguntas, conclusiones, justificaciones, hipótesis y realizar representaciones. Para ello, también pueden tomar fotografías y en lo posible hacer grabaciones. Luego se debe hacer una síntesis en un cartel para socializar los resultados al grupo y desde la discusión sobre la síntesis de la experiencia en los grupos, consolidar las ideas previas sobre el tema en el cuaderno de ciencias.

Actividad N° 1.

La neurotransmisión en el ser humano a partir de la percepción de sabores.

Procedimiento

El coordinador científico designado dirige y organiza el grupo y se asegura que según los roles establecido se cumpla con la actividad. Se organizan por mesas de trabajo estaciones de alimentos (uno por cada tipo de sabor: ácido, dulce, amargo, salado). Luego los cuatro estudiantes se dividen en parejas y pasan por las mesas para identificar los sabores como catadores, pero es importante que uno de ellos lleve los ojos vendados y el otro no. En cada una de las estaciones, el estudiante vendado deberá probar los diferentes alimentos y detectar a qué sabor corresponde: salado, dulce, ácido o amargo, es importante que cada vez que pase por una estación, el estudiante catador consuma agua para neutralizar el sabor de su lengua. También es necesario aclarar que el estudiante acompañante debe mantener en secreto qué alimento es el que está consumiendo su compañero, él lo está acompañando para que no se tropiece y para escribir en el cuaderno observaciones que sirvan para dar respuesta a las siguientes preguntas orientadoras ¿Cuál fue la reacción cuando lo percibió? ¿Qué tan rápido lo percibió? ¿Por qué razón lo percibió?, ¿Cómo lo percibió? ¿Cómo puede saber qué percibió? ¿Quiénes intervienen en la percepción y por qué? ¿Cómo se puede llamar a esta percepción? ¿Qué se requiere para que suceda esta percepción?

A continuación, los dos estudiantes que estaban vendados deben completar el siguiente cuadro señalando la característica del sabor que percibieron e identificando el alimento saboreado.

Estudiantes que tenían los ojos vendados llena esta tabla solos.

Alimento	Identifica: SI/NO	¿Por qué razón?	¿Qué sabor tiene?			
			Dulce	Salado	Acido	Amargo

Tabla 1. Datos arrojados por los estudiantes vendados

Al tiempo, los estudiantes que no tenían los ojos vendados deben completar el siguiente cuadro señalando la característica del sabor e identificando el alimento saboreado por los estudiantes vendados.

Estudiantes que tenían los ojos sin vendar llena esta tabla solos.

Alimento	Identifica: SI/NO	¿Por qué razón?	¿Qué sabor tiene?			
			Dulce	Salado	Acido	Amargo

Tabla 2. Datos arrojados por el estudiante #2.

A continuación, el grupo se reúne y con base en las observaciones registradas en los cuadernos y en las tablas anteriores, discuten y dan respuesta en el cuaderno del secretario a las preguntas orientadoras y completan de forma unificada la siguiente tabla.

Alimento	Identifica: SI/NO	¿Por qué razón?	¿Qué sabor tiene?			
			Dulce	Salado	Acido	Amargo

Tabla 3. Conclusiones del grupo

Según las observaciones registradas en el cuaderno, las respuestas a las preguntas orientadoras y los resultados de las tablas, el grupo en pleno discute cada una de las siguientes preguntas y unifican una respuesta:

1. ¿Los estudiantes 1 y 2 sintieron las mismas sensaciones al comer los alimentos?

Sí ___ No ___

Por qué razones, mencione tres.

Razón1: _____

Razón 2: _____

Razón 3: _____

1.1 ¿A qué creen que se debe esto que sintieron?

Respuesta: _____

¿Y por qué razones se da esto que sintieron?

2. ¿Según lo que observaron y registraron en las tablas, los estudiantes que saborearon los alimentos reaccionaron de la misma forma al percibir cada sabor? SI___NO___

Den dos razones por las que consideran que esto sucede:

Razón 1: _____

Razón 2: _____

3. ¿Según los resultados de las tablas hubo algún o algunos alimentos más fáciles de identificar? SI___NO___

¿Por qué razones creen que esto sucede?, mencionen dos

Razón 1: _____

Razón2: _____

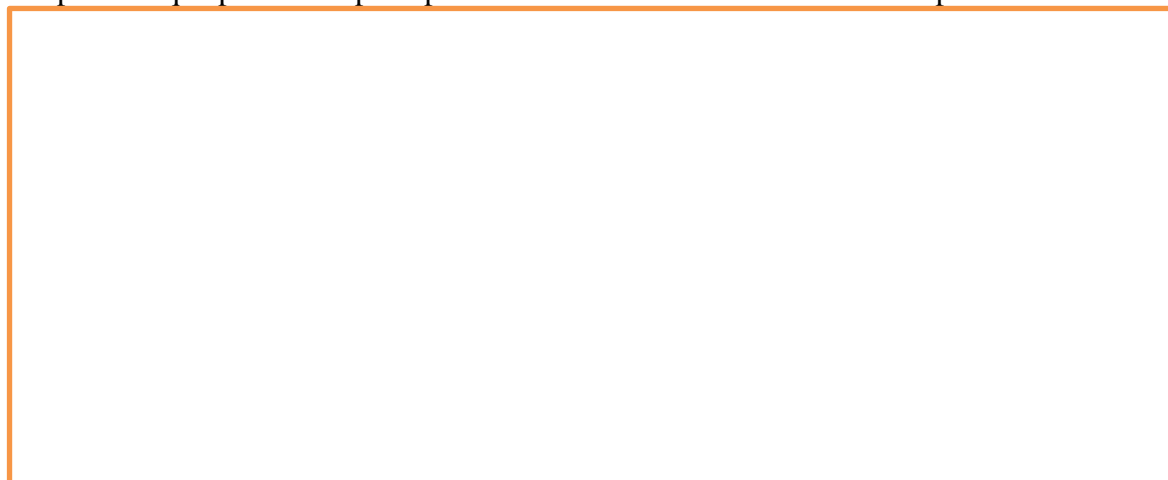
4. ¿Qué creen que se necesita para poder percibir un sabor?

Respuesta: _____

¿Por qué razones?

5. ¿Por qué razones creen es posible llegar a identificar un alimento sin verlo?

6. Realicen una representación (dibujo) de la forma en la que ustedes consideran que se da el proceso que permite la percepción de los sabores como ustedes lo experimentaron.



7. ¿Según el dibujo realizado, consideran que todas las personas realizan el mismo proceso para poder percibir los sabores? Si ___ NO ___

Por qué razones, escriba tres.

Razón 1: _____

Razón 2: _____

Razón 3: _____

8. ¿Puede ser posible que algunas personas no perciban los sabores? Sí___ No___

¿Por qué razones? Escriba tres de esas razones.

Razón 1: _____

Razón 2: _____

Razón 3: _____

9. ¿Qué órganos intervienen en la percepción de sabores y olores?

10. ¿Dónde crees que se procesa la información para identificar el sabor de los alimentos o sustancias?

Respuesta: _____

¿Por qué?

11. ¿Cómo se podría llamar a este proceso que permite la percepción de los alimentos?

Respuesta: _____

¿Por qué razón?

12. Formular dos preguntas sobre algo que ustedes quieran saber de la experiencia o sobre la neurotransmisión.

Pregunta 1: _____

Pregunta 2: _____

13. Terminada de responder las preguntas, se deben consolidar las ideas, conceptos, observaciones, datos, hipótesis, conclusiones, justificaciones y preguntas a las que llegaron sobre el tema, en un cartel con un mapa conceptual o mental para que el expositor presente estos resultados al grupo en pleno.

14. Con ayuda del docente, a partir de la discusión de las ideas expuestas se construye los conceptos previos que tiene el grupo en general sobre la neurotransmisión mediante la percepción de sabores, y se registran de forma individual en el cuaderno de ciencias.

FICHA ANEXO N° 2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

IDEAS PREVIAS SOBRE EL CONCEPTO DE NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO

GUÍA DE TRABAJO N° 2

INTEGRANTES DEL GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑAN

Fecha: _____

Objetivo: Al finalizar la sesión de indagación de ideas previas el estudiante formulará conclusiones, justificaciones, hipótesis y preguntas sobre la neurotransmisión en el ser humano, usando sus ideas, observaciones y los datos registrados.

Indicador: utilizar datos y los conocimientos o ideas previas para formular hipótesis, conclusiones, justificaciones y preguntas sobre la neurotransmisión en el ser humano.

Instrucciones: Queridos estudiantes, la segunda actividad de indagación consiste en realizar una experiencia que deben desarrollar en los equipos de trabajo organizados previamente, deben tomar datos y registrar observaciones en el cuaderno y/o ficha para discutir, responder y formular preguntas, conclusiones, justificaciones, hipótesis y realizar representaciones. Para ello, también pueden tomar fotografías y en lo posible hacer grabaciones. Luego se debe hacer una síntesis en un cartel para socializar los resultados al grupo y desde la discusión sobre la síntesis de la experiencia en los grupos, consolidar las ideas previas sobre el tema en el cuaderno de ciencias.

Actividad N° 2.

La neurotransmisión en el ser humano a partir de la percepción de olores.

Procedimiento

El coordinador científico designado dirige y organiza el grupo y se asegura que según los roles establecido se cumpla con la actividad.

La experiencia se divide en dos momentos: el primero el de la adaptación olfatoria y el segundo sobre la identificación de diferentes olores.

Momento 1: adaptación olfatoria

Con antelación el docente esparce 250 ml de fragancia (floral) en el salón que mantiene totalmente cerrado para que se mantenga el olor y luego invita a los estudiantes a entrar para desarrollar la clase. Cada grupo observa las impresiones, gestos y actitudes de los demás estudiantes al entrar al salón y el secretario realiza anotaciones en el cuaderno para luego en grupo discutir y dar respuestas a las siguientes preguntas orientadoras: ¿Cuál fue la reacción cuando percibió el olor? ¿Qué tan rápido lo percibió? ¿Cómo lo percibió? ¿Quiénes intervienen en la percepción del olor y por qué? ¿Cómo se puede llamar a esta percepción? ¿Que se requiere para que suceda esta percepción?

Además, cada grupo anota en la Tabla 1 los tiempos en los que se va disipando el olor y lo califican como fuerte (F), moderado (M), ligero (L), sin olor (SO).

Intensidad del olor	5	10	15	20	25	30
Tiempo (minutos)						
FUERTE						
MODERADO						
LIGERO						
SIN OLOR						

Tabla 1. Datos tomados durante la experiencia en el momento 1.

1. Pasados los 30 minutos, y luego de consolidar los registros en la tabla, el grupo discute sobre la experiencia con base en las preguntas orientadoras y consolidan las respuestas en el cuaderno de secretario, para con base en ellas y lo registrado en la Tabla 1 responder las siguientes preguntas.

2. ¿Según lo registrado en Tabla 1 como fue la intensidad del olor a medida que paso el tiempo?

3. ¿Escribe tres justificaciones del por qué dejamos de percibir el olor después de estar expuesto cierto tiempo a él?

Justificación 1:

Justificación 2:

5.1.¿Qué conclusiones puedes sacar de la gráfica?

Momento 2: Identificación de olores

Se pondrá en un extremo de la clase una mesa con diferentes recipientes opacos para que no se vean los alimentos con un agujero en el centro para que el estudiante pueda oler el contenido del recipiente, una vez olido e identificado tendrá que correr al otro extremo de la clase para coger el alimento que corresponda.

La actividad la realizaran por grupos de trabajo en la que saldrá un representante de cada grupo a identificar los olores.

En la siguiente tabla cada grupo realizará registros de datos obtenidos por cada participante señalando (SI) identifica el olor o (NO) si no lo identifica.

Olores Estudiantes	Café en polvo		Canela		vainilla		Orégano	
Estudiante # 1	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Estudiante # 2	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Estudiante # 3	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Estudiante # 4	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

Tabla 1. Datos tomados durante la experiencia en el momento 2.

6. Con respecto a las similitudes y diferencias encontradas en los datos de la Tabla 2 escribe tres conclusiones acerca de la percepción de olores

Conclusión 1

Conclusión 2

Conclusión 3:

7. Realicen una representación (dibujo) de la forma en la que ustedes consideran que se da el proceso que permite la percepción de los olores.



8. Según lo realizado en el dibujo, ¿Cuál es la ruta que sigue desde el exterior la percepción de olores?

9. ¿Consideran que el gusto y el olfato tienen alguna relación? SI__NO__
¿Por qué razón?

10. ¿Cómo creen que pasa que los olores permitan recordar algunas situaciones, objetos o personas?

¿Por qué al consumir a través del gusto u olfato ciertas sustancias se pueden modificar el comportamiento o estado de ánimo de las personas?

11. ¿Creen que algunas sustancias puedan inhibir la percepción de estímulos? Sí__ No__
Justifiquen su respuesta:

12. ¿Creen que las personas que consumen o inhalan sustancias adictivas lo hacen por su propia voluntad? Si__ No__ Justificar la respuesta.

13. ¿Qué sistema o sistemas del cuerpo humano intervienen en la percepción de los olores?
Respuesta: _____

¿Por qué razones saben que interviene? Escribe tres de esas razones.

Razón 1:

Razón 2:

Razón 3:

14. ¿Cómo se podría llamar a este proceso que permite percibir los olores?

Respuesta: _____

¿Por qué razón?

15. Formular dos preguntas sobre algo que ustedes quieran saber de la experiencia o sobre la neurotransmisión.

Pregunta 1:

Pregunta 2:

16. Terminada de responder las preguntas, se deben consolidar las ideas, conceptos, observaciones, datos, hipótesis, conclusiones, justificaciones y preguntas a las que llegaron sobre el tema, en un cartel con un mapa conceptual o mental para que el expositor presente estos resultados al grupo en pleno.
17. Con ayuda del docente, a partir de la discusión de las ideas expuestas se construye los conceptos previos que tiene el grupo en general sobre la neurotransmisión mediante la percepción de olores, y se registran de forma individual en el cuaderno de ciencias.

Compromiso

1. Investiga como percibimos los sabores y los olores
2. Realiza un dibujo de los órganos o estructuras que intervienen en la percepción de olores y sabores.
3. ¿Cómo se comunican las neuronas? ¿Qué sustancias intervienen en la comunicación neuronal?
4. Como las sustancias inhalantes pueden dañar nuestro organismo.
5. Cuáles son los órganos que se ven afectados por el consumo de sustancias psicoactivas.
6. Porque crean adicción las sustancias inhalantes.

SEGUNDA SESION: INTRODUCCION DE CONCEPTOS

Tema: Efectos de las sustancias inhalantes y estimulantes en la neurotransmisión en el ser humano

Pregunta orientadora de la sesión: ¿Cómo afecta las sustancias inhalantes el comportamiento de las personas?

Área: ciencias naturales

Temas:

- Sustancias inhalantes y estimulantes en la neurotransmisión
- Neurotransmisores y las adicciones.
- Neurotransmisores en la sinapsis química e impulso nervioso.

Grado: 9° de básica secundaria

Objetivo: al finalizar la sesión los estudiantes del grado 9°, estarán en capacidad usar datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados para formular justificaciones que apoyen las conclusiones sobre los procesos e implicaciones para el ser humanos de la neurotransmisión.

Indicador: usar datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados para formular justificaciones que apoyen las conclusiones sobre los procesos e implicaciones para el ser humanos de la neurotransmisión.

Inicio de la sesión

El docente explora los conocimientos previos de los estudiantes sobre la temática. Propicia espacios de participación activa mediante preguntas problemas y situaciones cotidianas relacionadas con el tema. Con la finalidad de que ellos expresen sus ideas, concepciones y vivencias sobre lo tratado en clase; además de que ellos planten preguntas sobre todo aquello que desconocen de la temática a tratar.

Desarrollo de la sesión

El docente guía, observa, analiza, facilita, evalúa y afianza los conceptos abordados en la clase.

Mientras que los estudiantes observan, cuestionan, exploran, comparten y recopilan datos sobre la temática tratada. Además, trabajan en grupo, discuten ideas, construyen conceptos y afianzan sus conocimientos.

Socialización de la sesión

En este momento el docente explica la temática tratada utilizando datos y conocimientos básicos, realiza preguntas para conocer el grado de comprensión de los estudiantes y guía para que los estudiantes construyan, evalúen, justifiquen y elaboren conclusiones utilizando datos y conocimiento básico.

Evaluación de la sesión

Autoevaluación y coevaluación

Duración estimada de la sesión: 14 horas

Materiales

Para cada estudiante:

Los estudiantes deberán tener a la mano el cuaderno de ciencias naturales para que realicen apuntes sobre los aspectos más relevantes tratados en clase.

Para la clase:

- Videos
- Diagrama de la neurona
- Tiza
- páginas web para su revisión
- Cuerdas
- Papel

Preparación de las actividades de la sesión

Inicio:

- ✓ El profesor iniciará la sesión saludando a los estudiantes y explicando las actividades que se desarrollaran en la clase. Se acordarán las normas de tipo académico y de convivencia la cuales deben cumplirse a cabalidad durante todo el proceso.
- ✓ Se resaltará como herramienta fundamental el uso del cuaderno de ciencias para apuntar la información y conclusiones individuales y grupales más relevante producto de la sesión.
- ✓ Se informa a los estudiantes sobre los criterios que deben tener en cuenta para la toma de registros y la formulación de conclusiones y justificaciones.
- ✓ Se organizan los grupos de trabajo, asignando un rol y responsabilidad a cada estudiante de acuerdo siguientes criterios:

Roles y criterios:

Coordinador general: es quien orienta el orden de las actividades, con la participación y colaboración de todos los integrantes del grupo.

Coordinador de materiales: cuida y responde por los materiales que se le suministran, además vela por la regulación de los tiempos para que se realicen las actividades y se entreguen los trabajos en los espacios estipulados.

Secretario: es el encargado de realizar los registros en el cuaderno de ciencias o trabajos independientes. Consigna las ideas, conclusiones y dibujos de los trabajos escritos.

Expositor: es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

- ✓ Se establecen acuerdos de convivencia entre los estudiantes los cuales deben ser respetados durante las sesiones de trabajo y se explica la forma en que se debe trabajar durante el desarrollo de las actividades como el manejo de los recursos y materiales suministrados.
- ✓ Luego procederá a entregar al coordinador de materiales de cada grupo de trabajo la Ficha Anexo 3 (ver Ficha Anexo 3) con las instrucciones sugeridas para el desarrollo de las actividades.
- ✓ Terminada de realizar la actividad N°1 propuestas en la Ficha Anexo 3. El profesor solicitará a los grupos que a partir de la discusión establezcan acuerdos sobre sus resultados para que el expositor los socialice al grupo en general. Para ello, plasman en una cartelera los conceptos

y posibles conclusiones y justificaciones, haciendo uso de los datos obtenidos, las ideas y conocimientos construidos en grupo durante las actividades.

- ✓ El profesor registrará en el tablero ideas, datos, conceptos y posibles justificaciones, al tiempo que indaga por la forma como los estudiantes en los grupos llegaron a ellas. Luego, esta información se pone en común y se procede a construir entre el grupo y el profesor los conceptos y posibles justificaciones motivo de la primera actividad de introducción de conceptos. Estos resultados deberán ser registrados por los estudiantes en el cuaderno de ciencias de forma individual.
- ✓ Terminada esta actividad, el profesor solicita a los estudiantes (actividad N°2) realizar una búsqueda de información en diferentes fuentes para que construyan el concepto de sustancia inhalante y estimulante, y la justificación de por qué estas sustancias afectan la transmisión del impulso nervioso y la sinapsis química. Además, los subgrupos deben consolidar la comprensión de esta información en un mapa conceptual o mental (en un pliego de cartulina), para ser socializada ante grupo.
- ✓ Terminada esta actividad por los estudiantes, el expositor de cada subgrupo presenta el concepto de sustancia inhalante y estimulante y la justificación de por qué estas sustancias afectan la transmisión del impulso nervioso y la sinapsis química en los seres vivos. El docente realiza preguntas buscando indagar por la comprensión de la temática.
- ✓ Luego que los expositores terminan, el docente retroalimenta en plenaria con preguntas sobre el tema, para afianzar las justificaciones y conceptos en el grupo.
- ✓ Para seguir con el desarrollo de la sesión, el docente solicita (actividad N°3) al grupo en pleno a observar otro video sobre la neurotransmisión y las adicciones, para luego responder las preguntas propuestas en la Ficha Anexo 4 (ver Ficha Anexo 4). Luego el profesor solicitará a los grupos establecer acuerdos sobre sus resultados para que el expositor los socialice al grupo en general.
- ✓ El profesor registra datos, conceptos, para luego en forma de lluvia de ideas y a partir de la discusión de estos, el grupo en general formule nuevas conclusiones y justificaciones que afiancen los datos y conceptos básicos construidos con las actividades.
- ✓ Seguido, el docente solicita a los estudiantes (actividad N°4) que realicen una búsqueda de información en diferentes fuentes para construir el concepto de neurotransmisor, y la justificación de por qué se ven afectados por sustancias psicoactivas como los inhalantes y

estimulantes. Además, cada grupo de trabajo debe realizar analogías sobre la función de los neurotransmisores y un dramatizado sobre las adicciones.

- ✓ En cada intervención de los grupos el docente retroalimenta con preguntas sobre la temática para generar discusión y afianzar los conceptos.
- ✓ Culminada esta actividad, para afianzar los conocimientos de los estudiantes sobre la temática, el docente solicita a los grupos de trabajo cambiar los roles, y los invita a participar en un juego (actividad N°5): “todo o nada” (ver Ficha Anexo 5) en la que los estudiantes simulan los procesos de sinapsis química (con la acción de los neurotransmisores) y el impulso nervioso. Para luego responder, y consolidar en un mapa conceptual los datos y conceptos usadas para responder las preguntas planteadas en la Ficha Anexo 5.
- ✓ Seguido, el expositor presentara y sustentara el mapa conceptual previamente realizado por el grupo de trabajo y con la intervención del docente se afianzarán conceptos, se aclararán dudas, y se consolidaran las justificaciones que surgen para apoyar las conclusiones sobre las temáticas.

FICHA ANEXON°3

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
INTRODUCCION DE CONCEPTOS SOBRE LA NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO
GUÍA DE TRABAJO N° 3

INTEGRANTES DEL GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑAN

Fecha: _____

Objetivo: al finalizar la sesión los estudiantes del grado 9°, estarán en capacidad usar datos y conocimientos básicos construidos o afianzados para formular justificaciones que apoyen las conclusiones sobre los procesos e implicaciones para el ser humanos de la neurotransmisión.

Indicador: usar datos y conocimientos básicos construidos o afianzados para formular justificaciones que apoyen las conclusiones sobre los procesos e implicaciones para el ser humanos de la neurotransmisión.

Instrucciones: Queridos estudiantes, la primera actividad de introducción de conceptos, consiste en la observación de varios videos por el grupo, al tiempo que los equipos de trabajo, según los roles y responsabilidades organizadas previamente registran datos y conceptos que se mencionan en el cuaderno. Para ello, también pueden tomar fotografías y en lo posible hacer grabaciones. Luego, desde la discusión sobre los datos y conceptos registrados sobre los videos, el grupo en pleno consolida en una mesa redonda sus aprendizajes con la ayuda del docente, para regístralos de forma individual en el cuaderno de ciencias.

ACTIVIDAD N° 1.**Sustancias inhalantes y estimulantes en la neurotransmisión****Procedimiento**

El coordinador científico designado dirige y organiza el grupo y se asegura que según los roles establecido se cumpla con la actividad.

El docente invita a los estudiantes a la sala de audiovisuales para ver varios videos clip sobre el comportamiento de personas bajo los efectos de las sustancias inhalantes como el bóxer o sacol. Luego de ver el video los estudiantes se reúnen por grupos de trabajo, discuten sobre los datos y conceptos registrados en el cuaderno y responden las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo es el comportamiento de las personas que intervienen en el video? Explica.

2. ¿Por qué se le hace difícil a una persona que lleva bastante tiempo inhalando bóxer (pega) dejar de consumirlo? Justifica.

3. ¿Por qué las personas que inhalan bóxer pueden tolerar los olores fuertes de esta sustancia? Justifica.

4. ¿Escribe tres razones por las cuales las personas del video que inhalaron el bóxer (pega) presentan alucinaciones y constantes cambios en los estados de ánimo?

Razón 1:

Razón 2:

Razón 3:

5. ¿Qué daño le hacen los inhalantes como el b6xer a las neuronas?

Respuesta: _____

¿Por qu6 raz3n?

6. ¿Qu6 sucede en el sistema nervioso de una persona que ha inhalado b6xer? Justifica.

7. ¿Qu6 otras sustancias alteran la transmisi3n del impulso nervioso?

Respuesta: _____

¿Por qu6?

8. Realiza una discusi3n en grupo sobre la forma como los inhalantes alteran la transmisi3n del impulso nervioso y formula tres conclusiones con justificaci3n.

Conclusi3n 1:

¿Por qu6?

Conclusi3n 2:

¿Por qu6?

Conclusión 3:

¿Por qué?

9. Terminadas de responder las preguntas, se forma una mesa redonda y se discute sobre los conceptos desarrollados.
10. Con ayuda del docente se construyen los conceptos que tiene el grupo en general sobre la transmisión del impulso nervioso mediante los efectos de las sustancias inhalantes, y se registran los más relevantes en el cuaderno de ciencias.

FICHA ANEXO N°4

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
INTRODUCCION DE CONCEPTOS SOBRE LA NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO
GUÍA DE TRABAJO N° 4

INTEGRANTES DEL GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑAN

Fecha: _____

Objetivo: al finalizar la sesión los estudiantes del grado 9°, estarán en capacidad usar datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados para formular justificaciones que apoyen las conclusiones sobre los procesos e implicaciones para el ser humanos de la neurotransmisión.

Indicador: usar datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados para formular justificaciones que apoyen las conclusiones sobre los procesos e implicaciones para el ser humanos de la neurotransmisión.

Instrucciones: Queridos estudiantes, la tercera actividad de introducción de conceptos, consiste en la observación de varios videos por el grupo, al tiempo que los equipos de trabajo, según los roles y responsabilidades organizadas previamente registran datos y conceptos que se mencionan en el cuaderno. Para ello, también pueden tomar fotografías y en lo posible hacer grabaciones. Luego, desde la discusión sobre los datos y conceptos registrados sobre los videos, el grupo en pleno consolida en un mapa conceptual sus aprendizajes para socializarlo y con la ayuda del docente unificar conceptos y regístralos de forma individual en el cuaderno de ciencias.

Actividad N°3

Neurotransmisores y las adicciones.

Procedimiento

El coordinador científico designado dirige y organiza el grupo y se asegura que según los roles establecido se cumpla con la actividad.

El docente invita a los estudiantes a la sala de audiovisuales para ver un video (el cerebro adicto). Luego de ver el video los estudiantes se reúnen por grupos y discuten sobre los datos y conceptos tratados en el video y luego responden las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo las sustancias psicoactivas, inhalantes y estimulantes alteran la función de los neurotransmisores? Explica.

2. ¿Describe cómo crees que sería el comportamiento de una persona que presente una alta concentración de neurotransmisores como la dopamina en el espacio sináptico?

3. ¿Escribe tres razones por las cuales le dices no a las drogas?

Razón 1

Razón 2

Razón 3

4. Escribe tres situaciones cotidianas en las que intervienen los neurotransmisores

Situación 1: _____

¿Por qué?


Situación 2:

¿por qué?

Situación 3:

¿Por qué?

5. Con la información registrada en la actividad realizar un mapa conceptual donde muestren todos los conceptos que explican la neurotransmisión durante la sinapsis química.



6. Luego de consolidar la información sobre el tema en el mapa conceptual, este se pasa a un cartel y el expositor lo socializa al grupo, y con la ayuda del docente a través de preguntas y la discusión se unifican los conceptos y se registran de forma individual en el cuaderno de ciencias.

FICHA ANEXO N°5

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
INTRODUCCION DE CONCEPTOS SOBRE LA NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO
GUÍA DE TRABAJO N° 5

INTEGRANTES DEL GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑAN

Fecha: _____

Objetivo: al finalizar la sesión los estudiantes del grado 9°, estarán en capacidad usar datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados para formular justificaciones que apoyen las conclusiones sobre los procesos e implicaciones para el ser humanos de la neurotransmisión.

Indicador: usar datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados para formular justificaciones que apoyen las conclusiones sobre los procesos e implicaciones para el ser humanos de la neurotransmisión.

Instrucciones: Queridos estudiantes, la quinta actividad de introducción de conceptos, consiste en la realización de un juego en el que los equipos de trabajo, según los roles y responsabilidades organizadas previamente realizan la actividad. Para ello, también pueden tomar fotografías y en lo posible hacer grabaciones. Luego, desde la discusión sobre los datos y conceptos colocados en juego, el grupo en pleno afianza y consolida sus aprendizajes para ganar el juego y luego con la ayuda del docente los unifican y si es del caso los registran de forma individual en el cuaderno de ciencias.

Actividad N° 5

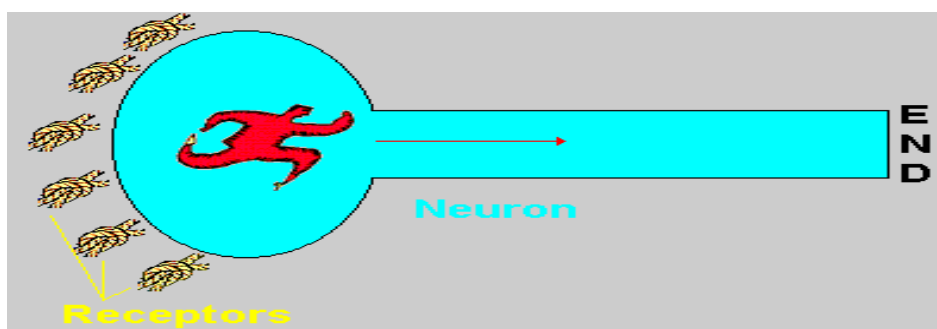
Neurotransmisores en la sinapsis química e impulso nervioso.

Procedimiento

El coordinador científico designado dirige y organiza el grupo y se asegura que según los roles establecido se cumpla con la actividad.

El docente explica a los estudiantes la dinámica del juego (todo o nada) que está relacionado con el impulso nervioso y los neurotransmisores.

Para este juego se conforman los equipos de trabajo. Cada jugador (excepto uno en cada equipo) es un neurotransmisor en la hendidura sináptica. Uno de los jugadores en cada equipo queda listo dentro de una neurona, este jugador será el potencial de acción. Cuando el docente dice "ir", los neurotransmisores corren hacia la neurona. En la neurona, hay cuerdas con un nudo en cada uno. La cuerda representa un receptor para el neurotransmisor. Una cuerda para cada jugador. Los jugadores deben deshacer el nudo en su cuerda. Cuando consiguen el nudo desatado, tienen que poner la cuerda en el interior de la neurona. Cuando todas las cuerdas están desatadas y se coloca en la neurona, el jugador que lo esperaba en el interior de la neurona corre por la neurona, por el axón, hasta el final. Cada grupo realiza anotaciones en su cuaderno para responder a las siguientes preguntas: ¿Según el ejercicio realizado cuál es la función de los neurotransmisores en la neurona? ¿Qué significa a nivel neuronal desatar las cuerdas? ¿Según la acción de tus compañeros en el juego que es el potencial de acción? ¿Cuándo se despolariza la neurona?



Según las observaciones registradas en el cuaderno el grupo en pleno da respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál fue el grupo que pudo realizar en menor tiempo el impulso nervioso?

Respuesta: _____

¿Por qué razón?

2. ¿Según el rol de cada estudiante en el juego, escribe tres razones por las cuales el impulso nervioso no se puede dar?

Razón 1:

Razón 2:

Razón 3:

3. Concluye y justifica que pasaría en los siguientes casos a nivel neuronal:

a. ¿Si los estudiantes que hacen de neurotransmisores tienen las piernas atadas?

Lo que sucede es: _____

¿Por qué?

b. ¿Si los estudiantes que hacen de neurotransmisores tienen los ojos vendados?

Lo que sucede es: _____

¿Por qué?

c. ¿Si los estudiantes (neurotransmisores) no pueden soltar las cuerdas?

Lo que sucede es: _____

¿Por qué?

4. ¿Por qué crees que son importante los neurotransmisores en la sinapsis química? Justifica.

5. Diseña otro juego relacionado con la neurotransmisión y el impulso nervioso.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN****TERCERA SESIÓN: ACTIVIDAD DE SÍNTESIS****Tema: Transmisión del impulso nervioso**

Pregunta orientadora de la sesión: ¿Cómo representar y comunicar a otros la transmisión del impulso nervioso?

Área: ciencias naturales

Temas:

- Neurotransmisores en la sinapsis química e impulso nervioso.
- Sustancias inhalantes y estimulantes en la neurotransmisión.

Grado: 9° de básica secundaria

Objetivo: Al finalizar la sesión el estudiante usara los datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados sobre la neurotransmisión en el ser humano, para realizar una síntesis y comunicar con argumentos la comprensión sobre el tema.

Indicador: usar datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados sobre la neurotransmisión en el ser humano, para realizar una síntesis y comunicar con argumentos la comprensión sobre el tema.

Inicio de la sesión

El docente induce a que los estudiantes propongan modelos sobre la transmisión del impulso nervioso a partir de la utilización de diferentes materiales utilizados en la vida cotidiana.

Propiciando espacios de argumentación mediante preguntas problemas y situaciones cotidianas relacionadas con el tema. Con la finalidad de que ellos utilicen datos para elaborar conclusiones y justificaciones sobre el tema.

Desarrollo de la sesión

El docente guía, observa, analiza, facilita, evalúa y afianza los conceptos abordados en la clase.

Mientras que los estudiantes observan, proponen, exploran, recopilan datos, utilizan conocimiento básico y hacen conclusiones sobre la temática tratada. Además, trabajan en grupo, discuten ideas, construyen conceptos y afianzan sus conocimientos.

Socialización de la sesión

En este momento el docente explica la temática tratada utilizando datos y conocimientos básicos, realiza preguntas para conocer el grado de comprensión de los estudiantes y guía para que los estudiantes construyan, evalúen, justifiquen y elaboren conclusiones utilizando datos y conocimiento básico.

Evaluación de la sesión

Esta se realizará durante la socialización evaluando la comprensión o afianzamiento alcanzado por los estudiantes y grupos en la síntesis, y con la aplicación de una autoevaluación

Duración estimada de la sesión: 14 horas

Materiales para cada estudiante:

Cuaderno de ciencias naturales: Al terminar la sesión los estudiantes deberán registrar la información consolidada sobre la temática de forma individual.

Materiales para la clase

- Gráfico o dibujo de una neurona
- Cartulinas
- Plastilina
- Tapas de botellas
- Botones
- Gomitas
- Alambre dulce
- Bolitas de icopor
- Vinilos
- Aros
- Limpiador de tuberías
- Trozo de tela
- Silicona líquida
- Escobas de paja
- Pelotas de plástico
- Cuerda
- Pelotas plásticas

- Tazas plásticas
- Tubos de pvc (codos)
- Cartulina
- Pastas cocidas
- Trozos de alimentos
- Frijoles
- Granos de arroz

Preparación de las actividades de la sesión

Inicio:

- ✓ El profesor iniciará la sesión saludando a los estudiantes y explicando las actividades que se desarrollaran en la clase. Se acordaran las normas de tipo académico y de convivencia la cuales deben cumplirse a cabalidad durante todo el proceso.
- ✓ Se resaltará como herramienta fundamental el uso del cuaderno de ciencias para apuntar la información y conclusiones individuales y grupales más relevante producto de la sesión.
- ✓ Se informa a los estudiantes sobre los criterios que deben tener en cuenta para la toma de registros, la formulación de conclusiones y justificaciones.
- ✓ Se organizan los grupos de trabajo, asignando un rol y responsabilidad a cada estudiante de acuerdo siguientes criterios:

Roles y criterios:

Coordinador general: es quien orienta el orden de las actividades, con la participación y colaboración de todos los integrantes del grupo.

Coordinador de materiales: cuida y responde por los materiales que se le suministran, además vela por la regulación de los tiempos para que se realicen las actividades y se entreguen los trabajos en los espacios estipulados.

Secretario: es el encargado de realizar los registros en el cuaderno de ciencias o trabajos independientes. Consigna las ideas, conclusiones y dibujos de los trabajos escritos.

Expositor: es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

- ✓ Luego de establecer los roles, se entregará al coordinador general la Ficha Anexo 6 con las instrucciones (ver Ficha Anexo 6) para la primera actividad, y al coordinador de materiales los elementos a utilizar. La ficha se socializará con los estudiantes para aclarar dudas, y luego para contextualizar la actividad que realizarán, se comentara ejemplos de la vida cotidiana donde se da transmisión del impulso nervioso.
- ✓ Luego de terminadas por los estudiantes las actividades propuestas en la Ficha Anexo 6, los estudiantes deberán construir el modelo donde puedan argumentar acerca de la neurotransmisión.
- ✓ El expositor argumentará sobre el modelo que construyó el grupo, el profesor solicitará a los grupos que consoliden a partir de la información registrada en ellas y el cuaderno, las ideas, conceptos, observaciones, datos, hipótesis, conclusiones y preguntas a las que llegaron sobre el tema.
- ✓ El profesor realiza preguntas para evaluar y registrar las ideas y conceptos de los estudiantes. Luego realizan una discusión para llegar a un acuerdo sobre las ideas y conceptos generales que tiene el grupo sobre el tema tratado. Todos los estudiantes deben anotar las ideas consolidadas de la discusión de forma individual en el cuaderno de ciencias.

FICHA ANEXO N° 6

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SÍNTESIS SOBRE EL CONCEPTO DE NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO

Tema: Transmisión del impulso nervioso

Pregunta orientadora de la sesión: ¿Cómo representar la transmisión del impulso nervioso?

GUÍA DE TRABAJO N° 6

MODELA LA TRANSMISIÓN DEL IMPULSO NERVIOSO

Construcción de modelos (prototipos) sobre la transmisión del impulso nervioso.

INTEGRANTES DEL GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑAN

Fecha _____

Objetivo: Al finalizar la sesión el estudiante usara los datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados sobre la neurotransmisión en el ser humano, para realizar una síntesis y comunicar con argumentos la comprensión sobre el tema.

Indicador: usar datos y conocimientos básicos contruidos o afianzados sobre la neurotransmisión en el ser humano, para realizar una síntesis y comunicar con argumentos la comprensión sobre el tema.

Instrucciones: Queridos estudiantes, la actividad de síntesis consiste en que cada uno primero de forma individual con los conocimientos que tiene sobre el tema, proponga como hacer un modelo que permita comunicar a otros que no conozcan que es la neurotransmisión en el ser humano. Luego, con las propuestas de cada estudiante el grupo de trabajo discute y consolida

todas estas propuestas en una sola. Luego, materializan esta propuesta usando diferentes tipos de materiales. También durante la actividad deben trabajar de forma cooperativa, registrando y consolidando los conocimientos, datos y observaciones que surgen durante la realización del modelo en el cuaderno y/o ficha de trabajo, para al final discutir sobre los resultados, responder y formular nuevas preguntas, conclusiones y justificaciones que les permitan comunicar a otros usando el modelo que elaboraron, la comprensión que han alcanzado durante las sesiones anteriores y afianzado en esta sobre la neurotransmisión en el ser humano.

Actividad N° 1.

Representación de la neurotransmisión en el ser humano.

Materiales disponibles

- Gráfico o dibujo de una neurona
- Cartulinas
- Plastilina
- Tapas de botellas
- Botones
- Gomitas
- Alambre dulce
- Bolitas de icopor
- Vinilos
- Aros
- Limpiador de tuberías
- Trozo de tela
- Silicona líquida
- Escobas de paja
- Pelotas de plástico
- Cuerda
- Pelotas plásticas
- Tazas plásticas
- Tubos de pvc (codos)
- Cartulina

- Pastas cocidas
- Trozos de alimentos
- Frijoles
- Granos de arroz

PROCEDIMIENTO

El coordinador científico designado dirige y organiza el grupo y se asegura que según los roles establecido se cumpla con la actividad.

PARTE 1

Antes de ir al laboratorio

1. En los grupos cada estudiante de forma individual con los conocimientos que tiene sobre el tema propone en su cuaderno como hacer un modelo que permita comunicar a otros que no conozcan que es la neurotransmisión en el ser humano.
2. Luego con las propuestas de cada estudiante, el grupo de trabajo discute y consolida en el cuaderno del secretario todas estas propuestas en una sola.
 - a. Realizar el esquema del modelo a construir por el grupo.



- b. Realizar una síntesis que describa cómo funciona el modelo a construir.

En el laboratorio

1. El grupo de trabajo se desplaza al laboratorio de química para realizar el modelo que propusieron, para ello, escogen según sus requerimientos los materiales con los que quieren trabajar, luego realizan el modelo para representar el proceso de neurotransmisión, al tiempo que formulan argumentos sobre el proceso de elaboración y sobre cómo van a explicar a otros con este modelo la función e importancia del impulso nervioso en el ser humano.

2. Con la información registrada durante la planeación del modelo, los datos y conocimientos usados durante la realización del modelo y las observaciones que hayan registrado responder las siguientes preguntas:

a. ¿Qué conceptos o conocimientos sobre el tema tuvieron en cuenta para el diseño del modelo?

¿Por qué razones?

b. ¿Qué datos sobre la neurotransmisión tuvieron en cuenta para el diseño del modelo?

¿Por qué razones?

c. ¿Por qué razones consideran que este modelo que realizaron permite explicar fácilmente a otros el proceso de neurotransmisión?

d. Establezcan una analogía entre los materiales utilizados y las estructuras celulares que intervienen en una neurona en la transmisión del impulso nervioso.

Material usado	Parte de la neurona que representa	Analogía (función que desempeña)

Nota: si requieren más filas, complementar en una hoja y anexar.

3. ¿Con los conocimientos que tienen y la información de la tabla anterior, escriban una explicación sobre qué es la neurotransmisión?

4. ¿Qué dificultades presento el grupo para el desarrollo de la actividad?

¿Por qué razones creen que se presentaron las dificultades?

5. ¿Qué más creen que pueden hacer o pudieron diseñar para sintetizar y comunicar al grupo u otras personas todo lo que han aprendido sobre la transmisión de impulso nervioso en el ser humano?

¿Por qué razones creen que esta(s) propuesta(s) de síntesis también permiten comunicar lo aprendido sobre el impulso nervioso?

6. Terminadas de responder las preguntas, cada grupo con la información de la ficha y los conocimientos adquiridos sobre el tema elaboran en el cuaderno del secretario fichas con texto (explicaciones, argumentos, pasos, etc.) y luego una cartelera que les permita junto con el modelo, comunicar al grupo u otras personas con argumentos la comprensión que han alcanzado sobre la neurotransmisión en el ser humano.

7. Por último, con la ayuda del docente se evalúa a partir de una discusión la comprensión evidenciada por el grupo durante la síntesis, para retroalimentar y afianzar los conceptos usados por el grupo, o si es del caso presentar ayudas ajustadas a los estudiantes o grupos que presenten alguna debilidad.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
CUARTA SESIÓN: ACTIVIDAD DE APLICACIÓN

Tema: Identificación de situaciones de la vida cotidiana donde se genere neurotransmisión

Pregunta orientadora de la sesión: ¿En qué situaciones de la vida cotidiana se genera neurotransmisión?

Área: Ciencias naturales

Temas:

- Neurotransmisores en la sinapsis química e impulso nervioso.
- Sustancias inhalantes y estimulantes en la neurotransmisión.

FICHA ANEXO 7

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SÍNTESIS SOBRE EL CONCEPTO DE NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO

Tema: Transmisión del impulso nervioso

GUÍA DE TRABAJO N° 7

INTEGRANTES DEL GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑAN

Objetivo: Al finalizar la sesión el estudiante usará los datos y conocimientos básicos para identificar situaciones de la vida cotidiana donde se genere neurotransmisión.

Indicador: usar datos y conocimientos básicos construidos o afianzados sobre la neurotransmisión en el ser humano, para proponer un juego que represente la neurotransmisión en el ser humano.

Instrucciones: Queridos estudiantes, la actividad de aplicación consiste en que por grupos proponen la elaboración de un juego que represente la neurotransmisión en el ser humano.

Durante la actividad deben trabajar de forma cooperativa, registrando y consolidando los conocimientos, datos y observaciones que surgen durante la realización del el diseño del juego en el cuaderno y/o ficha de trabajo, para al final discutir sobre los resultados, responder y formular nuevas preguntas, conclusiones y justificaciones que les permitan comunicar a otros el diseño realizado.

Actividad N° 1.

Representación de la neurotransmisión en el ser humano a través de un juego.

Materiales disponibles

- Papel bond
- Colores
- Marcadores
- Recortes de imágenes
- Materiales extras para los juegos

PROCEDIMIENTO

El coordinador científico designado dirige y organiza el grupo y se asegura que según los roles establecido se cumpla con la actividad.

PARTE 1

1. En los grupos se reúnen y llegan a un acuerdo acerca del trabajo que van a presentar el blog o el periódico. Realizan una lluvia de ideas sobre las situaciones que ellos consideran que se dan en la vida real donde se genere neurotransmisión en los seres humanos.
 2. Consultan y profundizan sobre las situaciones planteadas y los neurotransmisores que se generan.
 3. Responde las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué trabajo decidieron presentar, blog o periódico?
-

b. ¿Por qué razones?

4. Completa el siguiente cuadro donde escribas la situación de la vida cotidiana donde se genera neurotransmisión, el órgano que capta el estímulo, el tipo de neurotransmisor que interviene y los efectos del neurotransmisor en el ser humano.

Situación de la vida cotidiana	Órgano que capta el estímulo	Neurotransmisor que interviene	Efectos del neurotransmisor en el organismo

5. Da las razones por las que un neurotransmisor puede causar efectos o cambios en el ser humano.

Razón 1

Razón 2

Razón 3

Dentro de las situaciones que identificaron ¿cuáles consideran benéficas para el organismo?
Y ¿cuáles perjudiciales?

Benéficas

Perjudiciales

<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>

Da razones de ¿por qué las consideras benéficas o perjudiciales?

Razón 1

Razón 2

Razón 3

Argumenta ¿por qué si hay situaciones o sustancias que son perjudiciales para los seres humanos se siguen presentando o ingiriendo?

Argumento 1

Argumento 2

Argumento 3

¿Consideran que tienen los conceptos claros acerca de la neurotransmisión en el ser humano?
SI__ NO__

¿Por qué?

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

CUARTA SESIÓN: ACTIVIDAD DE APLICACIÓN

Tema: Identificación de situaciones de la vida cotidiana donde se genere neurotransmisión

Pregunta orientadora de la sesión: ¿Cómo representar a través de un juego la neurotransmisión?

FICHA ANEXO N°8

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

SÍNTESIS SOBRE EL CONCEPTO DE NEUROTRANSMISIÓN EN EL SER HUMANO

Tema: Transmisión del impulso nervioso

GUÍA DE TRABAJO N° 8

REPRESENTA LA TRANSMISIÓN DEL IMPULSO NERVIOSO A TRAVÉS DE UN JUEGO

Construcción de modelos (prototipos) sobre la transmisión del impulso nervioso.

INTEGRANTES DEL GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑAN

Fecha _____

Objetivo: Al finalizar la sesión el estudiante usara los datos y conocimientos básicos construidos y poder diseñar un juego que represente la neurotransmisión en el ser humano.

Indicador: usar datos y conocimientos básicos construidos o afianzados sobre la neurotransmisión en el ser humano, para proponer un juego que represente la neurotransmisión en el ser humano.

Instrucciones: Queridos estudiantes, la actividad de aplicación consiste en que por grupos proponen la elaboración de un juego que represente la neurotransmisión en el ser humano

Durante la actividad deben trabajar de forma cooperativa, registrando y consolidando los conocimientos, datos y observaciones que surgen durante la realización del el diseño del juego en el cuaderno y/o ficha de trabajo, para al final discutir sobre los resultados, responder y formular nuevas preguntas, conclusiones y justificaciones que les permitan comunicar a otros el diseño realizado.

Actividad N° 1.

Representación de la neurotransmisión en el ser humano a través de un juego.

Materiales disponibles

- Papel bond
- Colores
- Marcadores
- Recortes de imágenes
- Materiales extras para los juegos

PROCEDIMIENTO

El coordinador científico designado dirige y organiza el grupo y se asegura que según los roles establecido se cumpla con la actividad.

PARTE 1

1. En los grupos realizan una lluvia de ideas con el fin de proponer un juego con el que puedan representar la neurotransmisión.
2. Luego con las propuestas de cada estudiante, el grupo de trabajo discute y consolidan la idea a la que llegaron.

a. Realizar el esquema del juego que desea construir el grupo.



b. Realiza una explicación de porqué el diseño que hicieron representa la neurotransmisión en el ser humano

C. ¿Qué reglas son indispensables para que funcione el juego y pueda representar la neurotransmisión?

d. ¿Por qué son indispensables esas reglas?

e. ¿Qué conocimientos fueron necesarios para crear el juego?

f. ¿Por qué razones?

g. ¿Qué instrucciones le darían a las personas que quisieran jugar su juego?

h. ¿Qué dificultades tuvieron para crear el juego?

i. ¿Por qué razones?

j. Terminadas de responder las preguntas, cada grupo con la información de la ficha y los conocimientos adquiridos sobre el tema elaboran el juego con los materiales que escogieron, lo presentan a los demás compañeros y hacen una explicación sobre su funcionamiento argumentando la relación que tiene con el proceso de neurotransmisión.

7.5. Anexo E: Autoevaluación y Coevaluación

AUTOEVALUACIÓN PRIMERA SESIÓN- IDEAS PREVIAS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

AUTOEVALUACIÓN DE LA PRIMERA SESIÓN

IDEAS PREVIAS

Nombre _____ Fecha: _____

Apreciado estudiante, por favor desarrolle su proceso de autoevaluación teniendo en cuenta criterios de honestidad y responsabilidad frente a su labor académica y formación integral.

No deje ningún espacio sin responder.

OBJETIVO	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
<i>Participe activamente en las clases</i>					
<i>Doy a conocer mi punto de vista sobre el tema.</i>					
<i>Realizo las actividades grupales respetando la opinión de mis compañeros</i>					
<i>Cumplo con las responsabilidades propias de mi rol dentro del grupo.</i>					
<i>Valoro la responsabilidad y puntualidad a la hora de entregar trabajos.</i>					
<i>Cumplí con las normas de convivencia pactadas en clase</i>					
<i>Utilicé datos para construir conclusiones</i>					
<i>Planteé razones y justificaciones al construir con mis compañeros las respuestas.</i>					

¿Cómo te sentiste frente a las actividades realizadas?

____ Bien ____ Regular ____ Mal

Escribe tus razones

¿Te sentiste motivado para realizar las actividades planteadas?

Sí ____ No ____

¿Por qué?

¿Qué idea te quedó sobre la relación que hay entre la percepción de sabores y olores con la neurotransmisión en el ser humano?

¿Crees que este tipo de actividades permiten un mejor aprendizaje?

Sí ____ No ____

¿Por qué?

¿Qué actitudes debes tener en las clases para tener un aprendizaje significativo?

¿Por qué?

Escribe tus opiniones sobre la clase

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
EVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN DE LA SEGUNDA SESIÓN
INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS

Nombre _____ Fecha: _____

Objetivo: *evaluar la honestidad, responsabilidad, y autonomía adquirida durante la sesión de la unidad didáctica.*

Instrucciones: *Apreciado estudiante, por favor realice el proceso de autoevaluación y coevaluación teniendo en cuenta su desempeño en lo conceptual, procedimental y actitudinal.*

AUTOEVALUACIÓN		COEVALUACIÓN		MEJORAMIENTO
INDICADORES	DESEMPEÑO (Evalúe su propio desempeño) Señale aspectos cualitativos	VALORACIÓN ASPECTOS	SUGERENCIAS	Esta casilla la diligencia cada estudiante, de acuerdo con la reflexión desarrollada y los desempeños evaluados por su compañer@
ASPECTOS FORMALES				
¿Participé de manera activa en los debates sobre la neurotransmisión?				
¿Realicé las actividades grupales respetando la opinión de mis compañeros?				
¿Cumplí con las responsabilidades propias de mi rol dentro del grupo?				
¿Valoré la responsabilidad y puntualidad a la hora de entregar trabajos?				

¿Busqué información acerca de los temas que fueron asignados?				
Cumplí con las normas de convivencia pactadas en clase				
Argumento acerca de la forma como los inhalantes alteran la transmisión del impulso nervioso				
CONTENIDO				
Comprendo los conceptos básicos asociados a la neurotransmisión en el ser humano				
¿Puedo expresar con mis palabras los diferentes conceptos como neurona, sinapsis, neurotransmisor, neurotransmisión?				
¿Utilicé datos y conocimiento básico para construir conclusiones acerca de la neurotransmisión?				
¿Ayudo a mis compañeros a comprender y complementar sus temáticas?				

Escribe otro indicador que quisiera evaluar:				
--	--	--	--	--

¿Cómo se sintió durante el desarrollo de las actividades?

Respuesta:

¿Por qué razones?

¿Cómo considera que se puede avanzar más en la consolidación de los indicadores propuestos en la autoevaluación?

Si tiene alguna otra sugerencia u observación escríbala aquí:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
AUTOEVALUACIÓN DE LA TERCERA SESIÓN: SINTESIS

Nombre _____ Fecha: _____

Objetivo: *evaluar la honestidad, responsabilidad, y autonomía adquirida durante la sesión de la unidad didáctica.*

Instrucciones: *Apreciado estudiante, por favor realice el proceso de autoevaluación y coevaluación teniendo en cuenta su desempeño en lo conceptual, procedimental y actitudinal.*

INDICADORES	DESEMPEÑO	MEJORAMIENTO
¿Participé de manera activa en la elaboración del modelo de neurotransmisión?		
¿Realicé las actividades grupales respetando la opinión de mis compañeros?		
¿Cumplí con las responsabilidades propias de mi rol dentro del grupo?		
¿Valoré la responsabilidad y puntualidad a la hora de entregar el modelo?		
¿Busqué información acerca de los temas que fueron asignados?		
Cumplí con las normas de convivencia pactadas en clase		
Argumento acerca del mecanismo de neurotransmisión		
Comprendo los conceptos básicos asociados a la neurotransmisión en el ser humano		
¿Puedo sintetizar en mapas conceptuales, escritos u otras herramientas el mecanismo de neurotransmisión?		
¿Utilicé datos y conocimiento básico para		

construir conclusiones acerca de la neurotransmisión?		
¿Ayudo a mis compañeros a comprender y complementar sus temáticas?		

Observaciones:

¿Cómo se sintió durante el desarrollo de las actividades?

Respuesta: _____

¿Por qué razones?

¿Cómo considera que se puede avanzar más en la consolidación de los indicadores propuestos en la autoevaluación?

Si tiene alguna otra sugerencia u observación escríbala aquí:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
COEVALUACIÓN DE LA TERCERA SESIÓN: SINTESIS

Objetivo: *evaluar la honestidad, responsabilidad, y autonomía adquirida durante la sesión de la unidad didáctica.*

Instrucciones: *Apreciado estudiante, por favor realice el proceso de coevaluación donde el grupo evaluará a su compañero (a) teniendo en cuenta su desempeño en lo conceptual, procedimental y actitudinal.*

Nombre de los estudiantes al que evalúan:

Nombre de los evaluadores:

GUPO EVALUADOR	NOMBRE DEL ESTUDIANTE
Evaluator 1	
Evaluator 2	
Evaluator 3	

INDICADORES	DESEMPEÑO	SUGERENCIAS
¿Participó de manera activa en la elaboración del modelo de neurotransmisión?		
¿Realizó las actividades grupales respetando la opinión de sus compañeros?		
¿Cumplió con las responsabilidades propias de su rol dentro del grupo?		
¿Valoró la responsabilidad y puntualidad a la hora de entregar el trabajo?		

¿Buscó información acerca de los temas que fueron asignados?		
Cumplió con las normas de convivencia pactadas en clase		
Argumentó acerca del mecanismo de neurotransmisión		
Comprendió los conceptos básicos asociados a la neurotransmisión en el ser humano		
¿Puede sintetizar en mapas conceptuales, escritos u otras herramientas el mecanismo de neurotransmisión?		
¿Utilizó datos y conocimiento básico para construir conclusiones acerca de la neurotransmisión?		
¿Ayudó a sus compañeros a comprender y complementar sus temáticas?		

¿Cómo se sintieron trabajando con el estudiante durante las actividades?

Respuesta_____

¿Por qué razones?

¿Cómo considera que su compañero puede avanzar más en la consolidación de los indicadores propuestos en la autoevaluación?

Si tienen alguna otra sugerencia u observación escríbala aquí:

7.6. Anexo F: Test de estilos de aprendizaje (W De Gregori)

RCMT. REVELADOR DEL COCIENTE MENTAL TRIADICO (para adolescentes)

EVALÚE CON NOTAS DE 1 (MÍNIMO) HASTA 5 (MÁXIMO Y ESCRÍBALAS DENTRO DE LA FIGURA QUE LECORRESPONDA		
01	Averigüesiempre los datos de un boleto, de unacuenta tan pronto la reciba?	<input type="checkbox"/>
02	En mi pieza hay orden y me gustamantenerlascosas en sulugar	<input type="radio"/>
03	Creoyoque mi cuerpo, mi energía son parte de un todo mayor, de algunafuerza superior, invisible y eternal	<input checked="" type="radio"/>
04	Ando alegre, tengooptimismo, entusiasmo y risafácil	<input checked="" type="radio"/>
05	En una discussion doybuenasexplicaciones, tengoargumentos y sérebatir?	<input type="checkbox"/>
06	En una discussion doybuenasexplicaciones, tengoargumentos y sérebatir?	<input checked="" type="radio"/>
07	Misrelacionesafectivaslasllevo con romanticismo, con muchapasión?	<input checked="" type="radio"/>
08	En comunicación se y tengo lo suficienteparaconvencer a los demás	<input type="checkbox"/>
09	Al hablar, miro los ojos de las personas y me acompaño con gestos de cabeza, de manos y cuerpo	<input checked="" type="radio"/>
10	Soy capaz de ponerme en los pies de otra persona, de imaginar la situaciónqueella vive y de sentirmecomoella se siente?	<input checked="" type="radio"/>
11	Frente a un problema me acuerdo de hacer un listado de aspectos a favor y otro en contra paraquemisdecisionesseanmásrealistas?	<input type="checkbox"/>

12	Al informarsobre algo lo hago con todos los detalles	<input type="checkbox"/>
13	Cuando hago compras, trueques o negocios se llevar ventaja	<input type="radio"/>
14	Me gusta modificar la rutina, hacer cambios en mi vida diaria, buscar maneras nuevas de hacer las cosas	<input checked="" type="radio"/>
15	Antes de lanzarme a algo, cuanto lo pienso? Qué control tengo sobre mis impulsos?	<input type="checkbox"/>
16	Antes de aceptar alguna noticia o información me pongo a averiguar la fuente, a escuchar el otro lado para no formar opinión precipitadamente?	<input type="checkbox"/>
17	Tengo habilidades con las manos para manejar agujas, serrucho, martillo, jardinería y conciertos domésticos?	<input type="radio"/>
18	Frente a una dificultad tengo Buena resistencia, puedo concentrarme y aguantar largos tiempos sin desistir?	<input type="radio"/>
19	En la posición de jefe o líder se dividir y distribuir tareas, determinar el tiempo para cada cosa y cobrarle a las personas los resultados	<input type="radio"/>
20	Me llama mucho la atención un atardecer, un pajarillo cantando, una flor un paisaje?	<input checked="" type="radio"/>
21	Me tientan las aventuras, las tareas desconocidas o desafiantes?	<input checked="" type="radio"/>
22	Me autorizo a criticar personas, criticar informaciones de tv, de política de religión y de la escuela	<input type="checkbox"/>
23	Logro transformar mis sueños e ideas en hechos en cosas concretas que progresan y duran?	<input type="radio"/>
24	Me dedico a imaginar lo que estará pasando conmigo, con los otros o con el mundo, en unos 10, 20 o 50 años?	<input checked="" type="radio"/>
25	Tengo para manejar tecnología, como grabadoras, DVD, lavadora, minicomponente y con los botones electrónicos?	<input type="radio"/>
26	Cuando empiezo a hacer alguna cosa, logro llevarla hasta el final, en el plazo acordado	<input type="radio"/>
27	Cuando hablo, además del palabrerío común y corriente se emplean números y estadísticas	<input type="checkbox"/>
<p>ESCALA: MÍNIMO (9) MEDIO (28 A 35) Máximo (45)</p>		

Ley de proporcionalidad: ladosiguales se anulan; diferencia mayor que 7
esdesproporcionalidad

Tomado de: Inteligencia Investigativa-Inteligencia Emocional-Inteligencia operativa. Del Poder
de tus Tres cerebros. Por W De Gregori

7.7. Anexo G: Contrato didáctico



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



**INCIDENCIA DE UNA DIDÁCTICA SOBRE EL CONCEPTO DE
NEUROTRANSMISIÓN EN LOS SERES VIVOS EN LA ARGUMENTACIÓN DE LOS
ESTUDIANTES DE 9° GRADO**

CONTRATO DIDÁCTICO

ESTUDIANTE: _____ **FECHA:** _____

TEMA: Neurotransmisión en los seres vivos.

INDICADORES DE DESEMPEÑO	SI	NO	ALGUNAS VECES	¿Por qué?
Utilizo mis ideas y conocimientos para formular hipótesis, conclusiones y explicaciones sobre la neurotransmisión.				

Utilizo los datos y descripciones las experiencias para corroborar hipótesis y formular nuevas conclusiones sobre la neurotransmisión.				
Utilizo datos e información de diferentes fuentes para construir los conceptos básicos que permitan explicar sobre la neurotransmisión.				
Utilizo pruebas y datos contruidos en clase para formular conclusiones con justificación sobre los efectos de algunas sustancias en las neuronas, el impulso nervioso y el cerebro.				
Hago uso del conocimiento básico para discutir con argumentos sobre las funciones de las neuronas y los neurotransmisores en la sinapsis química.				
Argumento cada vez más desde lo científico sobre los efectos de algunas sustancias en la neurotransmisión humana durante la sinapsis química.				
Argumento sobre la importancia de sintetizar y aplicar los conceptos aprendidos sobre la neurotransmisión en nuevas situaciones o experiencias.				
Fecha:				
Docente orientador	Melissa Andrea López Pareja.			
Estudiante				
Duración del contrato:				
Descripción actual de mi situación al inicio de la sesión (en relación con la argumentación y conocimiento del tema):				
¿De qué manera puedo superar mis debilidades en la capacidad de argumentación y conocimiento del tema (actividades, recursos, etc.)?				

¿Quién me puede ayudar a superar mis debilidades?	
¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato?	
Me comprometo a cumplir este contrato y si no lo hago explicaré por escrito las razones.	
<hr/>	
Firma del estudiante	Firma del docente